



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau



TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Elektro
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi

Oleh:

FADLI NOVIARDI

11455105010

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2020**

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



LEMBAR PERSETUJUAN

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ANALISIS KEANDALAN SISTEM INSTRUMENTASI PADA ROTARY MACHINE DI PT. ASIA FORESTAMA RAYA DENGAN MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS (FMEA)

TUGAS AKHIR

Oleh:

FADLI NOVIARDI
11455105010

telah diperiksa dan disetujui sebagai Laporan Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro
di Pekanbaru, pada tanggal 22 Juli 2020

Ketua Program Studi

Evi Ismaredah, S.Kom., M.Kom
NIP. 19750922 200912 2 002

Pembimbing

Aulia Ullah, ST., M.Eng
NIP. 19850618 201503 1 000

UIN SUSKA RIAU



LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS KEANDALAN SISTEM INSTRUMENTASI PADA ROTARY MACHINE
DI PT. ASIA FORESTAMA RAYA DENGAN MENGGUNAKAN METODE
FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS (FMEA)**

TUGAS AKHIR

oleh:

FADLI NOVIARDI
11455105010

Telah dipertahankan di depan Sidang Dewan Penguji
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 22 Juli 2020

Pekanbaru, 22 Juli 2020

Mengesahkan,

Dekan

Ketua Program Studi

Teknik Elektro

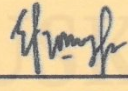

Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag

NIP. 19660604 199203 1 004


Ewi Ismaredah S.Kom.,M.Kom

NIP. 19750922 200912 2 002

DEWAN PENGUJI :


: Ewi Ismaredah S.Kom.,M.Kom


: Aulia Ullah, ST.,M.Eng

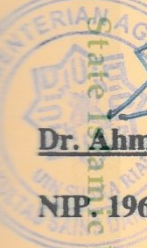

: Ahmad Faizal,ST.,MT


: Halim Mudia,ST.,MT


1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

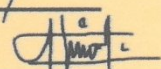
Hak cipta milik UIN Suska Riau

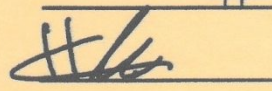
Fakultas Sains dan Teknologi













LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak Cipta Dilindungi UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa di dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh saya maupun orang lain untuk keperluan lain, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak memuat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali disebutkan dalam referensi dan dalam daftar pustaka.

Saya bersedia menerima sanksi jika pernyataan ini tidak sesuai dengan yang sebenarnya.

Pekanbaru, 22 Juli 2020

Yang membuat pernyataan,

Fadli Noviardi
11455105010



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah yang maha pengasih lagi maha penyayang

*Barang siapa Yang menghendaki kehidupan dunia, maka wajib baginya berilmu,
dan barang siapa yang menghendaki kehidupan akhirat,*

*Maka wajib baginya berilmu, dan barang siapa yang menghendaki keduanya,
maka wajib baginya berilmu.*

(HR. Tirmidzi)

Terima Kasih Ya Allah...

*Sembah sujud serta syukurku kepada-Mu ya Allah, zat yang Maha
Pengasih namun tak pernah pilih kasih dan Maha Penyayang yang kasih
sayang-Nya tak terbilang. Engkau yang Maha membolak-balikkan hati,*

*Teguhkanlah hati ini diatas agama-Mu ya Allah Lantunan sholawat beriring
salam penggugah hati dan jiwa, menjadi persembahan penuh kerinduan pada
sosok panutan umat, pembangun peradaban manusia yang beradab Nabi
Besar Muhammad SAW.*

*Niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman
diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat.*

(QS: Al-Mujadilah 11)

*Kupersembahkan karya ini untuk Ayahanda tercinta, sosok pejuang dalam
hidupku yang tak pernah mengenal kata lelah apalagi mengeluh serta
Ibunda tersayang, malaikat tanpa sayap dalam hidupku yang tak kenal
waktu siang dan malam selalu menjaga dan melindungi hingga aku bisa
sampai seperti sekarang ini, Adik-adik tercinta, seluruh keluarga serta
sahabat dan seluruh keluarga besar teknik elektro UIN SUSKA RIAU*



yang doanya senantiasa mengiringi setiap derap langkahku dalam meniti kesuksesan

Dan katakanlah: "Ya Tuhan-ku, masukkan aku ketempat masuk yang benar dan keluarkanlah (pula) aku ketempat keluar yang benar dan berilah aku disisi-Mu kekuasaan yang dapat menolongku."

(QS:Al-Isra 80)

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





ANALISIS KEANDALAN SISTEM INSTRUMENTASI PADA ROTARY MACHINE DI PT. ASIA FORESTAMA RAYA DENGAN MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS (FMEA)

FADLI NOVIARDI
11455105010

Tanggal Sidang : 22 Juli 2020

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Sains Dan Teknologi

Universitas Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. HR. Soebrantas NO. 155 Pekanbaru

ABSTRAK

PT. Asia Forestama Raya Pekanbaru merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang pengolahan kayu lapis (*plywood*). Karena banyaknya kayu *log* yang akan diolah, perusahaan ini beroperasi selama 24 jam per hari. Kerusakan yang terjadi pada instrumentasi *rotary machine* biasa disebabkan oleh komponen dari instrumentasi *rotary machine* itu sendiri. Rotary Machine di PT. Asia Forestama Raya Pekanbaru sering mengalami kerusakan dengan total 167 kali selama 3 tahun. Tahapan penelitian ialah melakukan identifikasi masalah, studi literature, pengumpulan data, pengolahan data, analisa pemecahan masalah, analisa FMEA, penentuan tindakan, penilaian keandalan, diagram pareto, kesimpulan dan saran. Berdasarkan hasil analisis penyebab yang terjadi apabila komponen Rotary Machine mengalami kegagalan ialah kurangnya perawatan pada komponen-komponen Rotary Machine, Hasil identifikasi jenis kegagalan yang terjadi pada Rotary Machine ialah variabel proses tidak bisa dikendalikan, komponen tidak berfungsi, tidak beroperasi, nilai RPN tertinggi pada komponen Rotary Machine ialah pada komponen inverter dengan nilai RPN 80 dan nilai RPN terendah pada komponen Motor Penggerak Rol dengan nilai RPN 28. Dampak yang terjadi apabila Rotary Machine mengalami kegagalan ialah unit mati, tidak bisa mengendalikan komponen, tidak bisa mengoperasikan mesin.

Kata Kunci: Rotary Machine, FMEA, Keandalan



RELIABILITY ANALYSIS OF INSTRUMENTATION SYSTEM ROTARY MACHINE IN PT. ASIA FORESTAMA RAYA USING THE FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS (FMEA)

FADLIN OVIARDI

NIM: 11455105010

Date of Final Exam : 22 July 2020

Department of Electrical Engineering

Faculty of Science and Technology

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

HR. Soebrandt Street No. 155 Pekanbaru – Indonesia

ABSTRACT

PT. Asia Forestama Raya Pekanbaru is one of the companies engaged in the processing of plywood (plywood). Because of the large amount of logs to be processed, the company operates 24 hours a day. Damage that occurs in rotary machine instrumentation is usually caused by components of the rotary machine instrumentation itself. Rotary Machine at PT. Asia Forestama Raya Pekanbaru often suffered damage a total of 167 times over 3 years. Stages of research is to identify problems, study literature, data collection, data processing, problem solving analysis, FMEA analysis, determination of actions, reliability assessment, pareto diagrams, conclusions and suggestions. Based on the analysis of the causes that occur when a Rotary Machine component fails is the lack of care for Rotary Machine components, the results of identification of the type of failure that occurs in a Rotary Machine are the process variables cannot be controlled, the component does not function, does not operate, the highest RPN value on the component Rotary Machine is an inverter component with an RPN value of 80 and the lowest RPN value of a component of a Roller Driving Motor with an RPN value of 28. The impact that occurs when a Rotary Machine fails is a dead unit, cannot control the component, cannot operate the machine.

Keywords: *Rotary Machine, FMEA, Reliability*



KATAPENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillah, segala puji dan Syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, yang telah mencurahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis. Sholawat dan salam untuk baginda Rasulullah SAW, sebagai seorang sosok pemimpin dan suri tauladan bagi seluruh umat di dunia yang patut dicontoh dan diteladani oleh kita semua. Atas ridho Allah SWT penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“ANALISIS KEANDALAN SISTEM INSTRUMENTASI PADA ROTARY MACHINE DI PT. ASIA FORESTAMA RAYA DENGAN MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS (FMEA)”**.

Melalui proses bimbingan dan pengarahan yang disumbangkan oleh orang-orang yang berpengalaman, dorongan, motivasi dan juga do'a orang-orang yang ada disekeliling penulis sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan penuh kesederhanaan. Sudah menjadi ketentuan bagi setiap mahasiswa yang ingin menyelesaikan studinya pada perguruan tinggi UIN SUSKA Riau untuk membuat karya ilmiah berupa Tugas Akhir guna memperoleh gelar sarjana.

Oleh sebab itu sudah sewajarnya penulis menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Teristimewa Ayahanda Zulbakri, Ibunda Harniati, Kakak Penulis Rifaldi Jeni Putra dan Adik-Adik Reni Ramadhani, Nurul Anisa, Maulidya Rahmi, Mutia Rahmi, M. Ilham, Paman M. Zainal serta keluarga besar yang telah mendo'akan, memberikan dukungan dan motivasi agar penulis dapat sukses dan menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan baik dan benar.
2. Bapak Prof. Dr. H. Akhmad Mujahidin, S.Ag., M.Ag selaku rektor UIN SUSKA Riau beserta kepada seluruh staf dan jajarannya.
3. Bapak Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau beserta kepada seluruh Wakil Dekan, Staf dan jajarannya.



4. Ibu Ewi Ismaredah, S.Kom., M.Kom selaku ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau.

5. Bapak Mulyono, ST, MT selaku sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau.

6. Bapak Aulia Ullah, ST., M.Eng selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu serta pemikirannya dengan ikhlas dalam memberikan penjelasan dan masukan yang sangat berguna sehingga penulis menjadi lebih mengerti dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

7. Ibu Ewi Ismaredah, S.Kom., M.Kom selaku ketua sidang yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memimpin jalannya sidang Tugas Akhir ini serta memberikan kritik dan saran yang sangat membangun terhadap penulis.

8. Bapak Ahmad Faizal, ST., MT dan Bapak Halim Mudia, ST., MT selaku dosen penguji yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan kritikan dan saran yang sangat membangun terhadap penulis.

9. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Teknik Elektro yang telah memberikan bimbingan dan curahan ilmu kepada penulis sehingga bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.

10. M. Afif Izzati, Arief Rustanto, Vindo Vavageno, Jefri, Widi Syaputra, Haikal Firnando, Jamaluddin Husein, Vigi Dwi Sinta, Jia Dofela, Arizonino, serta teman-teman B'etric dan teman-teman angkatan 14 yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu, memberikan dorongan dan motivasi serta memberikan sumbangan pemikiran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

11. Kakanda Isep Rifaldi, Ashar Wahidil Putra, Septian Porda serta kakanda dan adinda Teknik Elektro lainnya yang telah memberikan dorongan kepada penulis.

Semoga bantuan yang telah diberikan baik moril maupun materil mendapatkan balasan pahala dari Allah SWT, dan sebuah harapan dari penulis semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca umumnya.

Semua kekurangan hanya datang dari penulis dan kesempurnaan hanya milik Allah SWT, hal ini yang membuat penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan kemampuan, pengalaman, dan



pengetahuan penulis. Untuk itu penulis mengharap kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat positif dan membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Pekanbaru, 22 Juli 2020

Penulis,

Fadli Noviardi

11455105010

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR ISI

LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL	iv
LEMBAR PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK.....	viii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR RUMUS.....	xviii
DAFTAR GRAFIK.....	xix
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-4
1.3 Tujuan Penelitian.....	I-4
1.4 Batasan Masalah.....	I-4
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terkait	II-1
2.2 Dasar Teori.....	II-3
2.2.1 Proses <i>playwood</i>	II-3
2.3 Mesin Rotary	II-8
2.4 Teori Instrumentasi	II-11
2.5 Sejarah FMEA (<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>).....	II-12
2.6 Dasar FMEA (<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>).....	II-12
2.7 Pengertian FMEA (<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>).....	II-13
2.7.1 Tujuan <i>Failure Mode and Effect Analysis</i>	II-14



2.7.2 Langkah Dasar FMEA.....	II-14
2.7.3 Identifikasi Element-Element FMEA Proses.....	II-17
2.8 Menentuk <i>Severity</i> , <i>Occurrence</i> , <i>Detection</i> dan RPN.....	II-18
2.8.1 Severity.....	II-18
2.8.2 Occurrence (O).....	II-20
2.8.3 Detection.....	II-21
2.8.4 Risk Priority Number (Angka Prioritas Resiko).....	II-22
2.9 Analisa Sistem Pengukuran (<i>Measurement System Analysis</i>).....	II-28
2.10 Cause and Effect Diagram.....	II-28
2.11 Pareto Diagram.....	II-29
2.11.1 Analisa Pareto	II-29
2.12 Perawatan	II-30
2.12.1 <i>Preventive Maintenance</i>	II-30
2.12.2 <i>Corrective Maintenance</i>	II-30
BAB III TEORI	
3.1 Jenis Penelitian	III-1
3.2 Identifikasi Masalah	III-2
3.3 Studi Literatur	III-2
3.4 Pengumpulan Data.....	III-2
3.5 Pengolah data	III-3
3.6 Analisa Pemecahan Masalah	III-3
3.7 Analisis FMEA	III-3
3.8 Menentukan Tindakan.....	III-5
3.9 Penilaian Keandalan	III-5
3.6 Diagram Pareto	III-5
3.7 Kesimpulan dan Saran	III-6



BAB IV HASIL DAN ANALISA

4.1 Analisa Keandalan Sistem Instrumentasi <i>Rotary Machine</i> di PT. Asia Forestama Raya Pekanbaru	IV-1
4.2 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA)	IV-1

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	III-1
5.2 Saran	III-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR GAMBAR

Halaman Gambar

2.1	Cara Pengupasan Finir	II-9
2.2	Panel Pengendali	II-10
2.3	Inverter	II-11
2.4	Tombol Pengendali	II-11
2.5	Motor Penggerak Rol	II-12
2.6	Sprocket RS 80x2x13.....	II-12
2.7	Rotary Encoder Rol.....	II-13
2.8	Rol.....	II-13
2.9	Bearing	II-14
2.10	Pump Hydraulic.....	II-14
2.11	Motor Pump Hydraulic Pump Hydraulic	II-15
2.12	Solenoid Valve	II-15
2.13	Relay	II-16
2.14	Pressure Gauge Switch.....	II-16



DAFTAR TABEL

Halaman Tabel

2.1	Standart Potong <i>Log</i>	II-5
2.2	<i>Worksheet Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)</i>	II-20
2.3	Kriteria Evaluasi dan Sistem Peringkat untuk <i>Severity</i>	II-24
2.4	<i>Rating Occurence</i>	II-26
2.5	<i>Detection (D) Ranking</i>	II-27
4.1	<i>Worksheet FMEA</i>	IV-2
4.2	<i>Risk Priority Number</i> Instrumentasi <i>Rotary Machine</i>	IV-8
4.3	Hasil Perhitungan Keandalan Sistem Instrumentasi <i>Rotary Machine</i>	IV-12
4.4	Jadwal perawatan komponen <i>Hydraulic Ratchet</i>	IV-13



DAFTAR RUMUS

Rumus Halaman

2.1	<i>Risk Priority Number</i>	II-28
-----	-----------------------------------	-------



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR GRAFIK

Grafik

Halaman

4.1 Diagram Pareto	IV-9
--------------------------	------



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kayu lapis terbesar didunia dan jumlah ekspor kayu lapisnya selalu mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Berdasarkan data statistik dari Badan Pusat Statistik jumlah ekspor kayu lapis selama 5 tahun mengalami peningkatan, Rata-rata ekspor kayu lapis dari tahun 2010 sampai 2015 berjumlah 2.094,3 ton, jumlah ekspor tertinggi pada tahun 2015 dengan nilai ekspor 2.466,5 ton dan jumlah ekspor terendah pada tahun 2010 dengan nilai ekspor 1.834,6 ton[1]. Perkembangan kayu lapis ini juga diikuti dengan banyaknya pabrik kayu lapis (*plywood*) yang berdiri, salah satunya PT. Asia Forestama Raya.

PT. Asia Forestama Raya Pekanbaru merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang pengolahan kayu lapis (*plywood*), perusahaan ini mengolah kayu dari berbentuk *log* menjadi *venner* dan direkatkan serta dipress mejadi kayu lapis. Karena banyaknya kayu *log* yang akan diolah, perusahaan ini beroperasi selama 24 jam per hari[2]. Dalam pengoperasiannya PT. Asia Forestama Raya Pekanbaru memiliki beberapa unit stasiun yang sangat penting dalam proses pengolahan *plywood*, seperti, *chain saw*, *rotary*, *dryer core compouser*, *veneer compouser*, *long core compouser*, *glue spreader*, *hot press*, *double saw* dan *sander*. *Rotary* merupakan komponen yang paling sering mengalami kerusakan, dalam satu tahun kerusakan terjadi sebanyak 55 kali, sehingga diperlukan pemeliharaan yang lebih intensif untuk menjaga performansinya agar bisa bekerja sesuai dengan yang diinginkan[2].

Rotary berfungsi sebagai stasiun untuk mengupas *sawn log* menjadi *veneer*. Alat ini Menggunakan 2 buah mata pisau yang digunakan untuk mengupas kayu *log*, kemudian komponen *centring log* berfungsi untuk sensor kayu *log*, agar kayu lurus terletak di *core rotary*. *Rotary machine* dikendalikan oleh panel pengendali agar mendapatkan ketebalan *veneer* yang diinginkan. Selama proses menghasilkan *veneer* selama itu pula alat instrumentasi pada *rotary machine* ini digunakan. Penggunaan secara terus menerus dapat menyebabkan keandalan dari instrumentasi *rotary machine* menurun dan mengakibatkan terjadinya kegagalan fungsi. Jika alat sudah mengalami kegagalan dan tidak di *maintenance* dengan sesuai, maka akan terjadi kerusakan. Kerusakan yang terjadi pada instrumentasi *rotary machine* biasa disebabkan oleh komponen dari instrumentasi *rotary machine* itu



sendiri, seperti *magnetic contactor* panel pengendali rusak, bearing pecah, kebocoran oli pada *pump hydrolic*, platina tombol pengendali aus, suhu motor penggerak terlalu tinggi, sprocket rs aus dan lain-lain[2]. Dari hasil referensi kerusakan komponen yang parah dapat mengganggu proses kerja dari instrumentasi *rotary machine* yang bisa berakibat pada pemrosesan *veneer*. Maka diperlukan sebuah penelitian untuk menjaga keandalan pada *rotary machine* agar dapat melakukan fungsinya dengan baik dan menghasilkan *veneer* yang sesuai.

Kerusakan pada *rotary machine* terjadi sebanyak 167 kali selama 3 tahun masa operasi[2]. Kerusakan ini sebaiknya dikurangi untuk memperbaiki kualitas produksi dan meningkatkan kuantitas. Jika banyak komponen yang rusak, maka biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk maintenance akan semakin besar. Jika tingkat keandalan komponen semakin menurun, segera diatasi agar tidak terjadi kegagalan mesin, ketika mesin tidak handal, maka satu satunya cara untuk menaikkan keandalan ialah dengan cara *maintenance*.

Dari studi pendahuluan dengan wawancara bersama Bapak Mulyadi selaku supervisor di PT. Asia Forestama Raya, terdapat beberapa permasalahan yang timbul pada *rotary machine*, sebagai salah satu alat pengolah produksi. *Rotary machine* merupakan proses awal pembuatan *plywood*, bila bermasalah akan berdampak besar pada proses selanjutnya. Dalam pengoperasiannya, banyak ditemukan permasalahan-permasalahan yang mengakibatkan terjadinya kegagalan pada pengoperasian *rotary machine*. Hal ini bisa berdampak pada penurunan kualitas *plywood* diperusahaan tersebut, dengan salah satu faktor penyebab terjadinya permasalahan ialah kurang maksimalnya sistem instrumentasi *rotary machine* beroperasi[2]. Untuk memastikan kendali proses berjalan dengan baik, maka diperlukan suatu sistem untuk mengukur variabel-variabel yang ada didalam proses tersebut.

Instrumentasi dan sistem instrumentasi digunakan untuk pengukuran dan pengontrolan ataupun keduanya, di dalam proses industri seperti, kimia, perminyakan, pembangkit listrik, makanan, tekstil, kertas dan industri lainnya[3]. Sistem instrumentasi merupakan elemen utama yang harus diperhatikan dalam *maintenance rotary machine*. Adapun permasalahan yang terjadi akibat tidak maksimalnya *maintenance*, mengakibatkan produktivitas pada mesin *rotary kth-8* di PT. Indonesian Tobacco di bawah standar. Mesin *rotary kth-8* tersebut mengalami penurunan akibat kurangnya pengawasan kerja dan kurang maksimalnya *maintenance* yang di lakukan oleh teknisi. Faktor-faktor yang mempengaruhi keausan adalah



kecepatan tekanan, kekerasan permukaan dan kekerasan bahan. Gesekan yang terjadi akan menimbulkan panas dan juga menyebabkan keausan[4].

Informasi yang diperoleh peneliti dari Bapak Mulyadi selaku supervisor, memberikan gambaran secara jelas bahwasanya tingkat keamanan dan keselamatan kerja khususnya *rotary machine* masih sangat rawan terhadap kecelakaan. Dengan kegagalan tersebut, mesin *rotary* harus dijaga dan di tingkatkan lagi kinerjanya supaya terhindar dari kecelakaan kerja. Di mana kegagalan terjadi pada mesin *rotary* tersebut akibat dari kelalaian para operator *rotary* tersebut. Untuk menghindari kecelakaan kerja maka perlu penjadwalan maintenance pada mesin *rotary*, sebab maintenance dilakukan pada saat mesin sudah mengalami kerusakan[2]. Untuk mengukur kinerja dan menyelesaikan masalah pada *rotary machine*, dibutuhkan metode yang bisa mengidentifikasi kesalahan termasuk juga akibat dan dampak yang ditimbulkannya dalam proses *sawn log* menjadi *veneer*, maka perlu parameter yang dapat di gunakan untuk mengukur kinerja dan memberikan rekomendasi dari *rotary machine* dengan melakukan perhitungan keandalan dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

FMEA berhasil digunakan untuk mengetahui keandalan sistem, mengidentifikasi mode kegagalan serta dampak kegagalan yang ditimbulkan pada masing-masing komponen. Tingkat resiko yang diperoleh antara 2 sampai 6, yaitu resiko rendah. Dengan penerapan metode FMEA, penelitian ini berhasil diterapkan pada *Magnetic Force Welding Machine* ME-27.1 cukup baik dalam perakitan pin elemen bakar nuklir dalam proses pabrikasi elemen bakar nuklir[8]. Pada tahun 2015, Firdaus Himma berhasil melakukan penelitian tentang tindakan pencegahan dan kegagalan pengujian pada lemari es, dengan menggunakan metode FMEA. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa prioritas perawatan atau pencegahan terhadap mode kegagalan yang perlu diperhatikan adalah komponen termokopel, RCL meter, *walk-in chamber* dan *power source*, karena komponen tersebut memiliki nilai RPN yang tinggi[6]. Dari dua penelitian sebelumnya, saya ingin meneliti *rotary* mesin, karena pada penelitian terkait belum ditemukan permasalahan yang mencakup *rotary* mesin, maka peneliti ingin menerapkan metode FMEA pada sistem instrumentasi pada *rotary* mesin.

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) adalah pendekatan sistematis yang menerapkan suatu metode pentabelan untuk membantu proses pemikiran yang digunakan oleh *engineers* untuk mengidentifikasi mode kegagalan potensial dan efeknya. FMEA



merupakan teknik evaluasi tingkat keandalan dari sebuah sistem untuk menentukan efek dari kegagalan dari sistem tersebut. Penerapan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) membantu perusahaan dalam menemukan potensi resiko kesalahan termasuk akibat dan dampak [9]. Sangat cocok digunakan untuk membantu permasalahan yang ada di PT. Asia Forestama Raya.

Berdasarkan permasalahan di *rotary machine* yang cocok dengan metode FMEA dan dari latar belakang dan penelitian sebelumnya yang telah di uraikan di atas, metode FMEA yang berhasil digunakan untuk mengurangi kegagalan fungsi pada instrumen dan mesin. Penulis tertarik untuk melakukan penelitian untuk menganalisa keandalan dan instrumentasi *rotary* mesin yang ada di PT. Asia Forestama Raya menggunakan metode *failure mode and effect analysis* (FMEA). Oleh karena itu judul yang diangkat adalah **“Analisis Keandalan Sistem Instrumentasi Pada Rotary Machine Di PT. Asia Forestama Raya Dengan Menggunakan Metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA)”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang tersebut maka permasalahan yang ingin diselesaikan melalui penelitian Tugas Akhir ini adalah menganalisa persoalan kerusakan yang sering terjadi pada sistem instrumentasi *rotary machine*, menggunakan metode *failure mode and effect analysis* (FMEA).

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang terjadi, maka tujuan dari penelitian ini adalah membuat yang dilakukan yaitu :

1. Mengetahui penyebab yang terjadi apabila komponen *rotary machine* mengalami kegagalan.
2. Mengidentifikasi jenis kegagalan yang terjadi pada *rotary machine* dengan menggunakan metode FMEA.
3. Menentukan nilai RPN dan dampak yang terjadi apabila *rotary machine* mengalami kegagalan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini menggunakan data kerusakan tahun 2016 sampai 2018 yang diperoleh dari PT. Asia Forestama Raya Pekanbaru.



2. Analisis sampai tahapan tindakan yang direkomendasikan.

3. Penelitian ini hanya pada komponen *rotary machine* yang pernah mengalami kerusakan.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang akan didapatkan dari penelitian ini adalah :

1. Bagi pihak Universitas, penelitian ini berguna sebagai sarana pengembangan dalam melakukan penelitian lanjutan serta menambah wawasan selama masa perkuliahan.
2. Bagi pihak PT. Asia Forestama Raya Pekanbaru, penelitian ini dapat mengetahui setiap kejadian dari faktor yang paling berpengaruh terhadap kinerja alat.
3. Data hasil penelitian diharapkan dapat membantu dan menjadi bahan pertimbangan pihak PT. Asia Forestama Raya dalam menjalankan sistem perbaikan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terkait

Penelitian Tugas Akhir ini dilakukan studi literatur yang merupakan pencarian teori serta referensi yang relevan dengan kasus dan permasalahan yang akan diselesaikan, teori dan referensi didapat dari jurnal, paper, buku dan sumber lainnya. Referensi dari penelitian dapat dilihat dari beberapa jurnal pendukung berikut ini. Sering terjadi permasalahan pada instrumentasi dan mesin di perusahaan, permasalahannya adalah keandalan instrumentasi dan mesin yang sering mengalami kerusakan dan bermasalah, sehingga menyebabkan proses dari instrumentasi dan mesin terhenti, untuk mengatasi itu dibutuhkan metode untuk menurunkan permasalahan yang ada pada instrumentasi dan mesin, adapun penelitian sebelumnya yang telah berhasil menggunakan metode FMEA sebagai berikut.

FMEA merupakan salah satu bentuk analisa kualitatif risiko dan secara umum tujuan penyusunan FMEA adalah untuk membantu dalam pemilihan desain alternative yang memiliki keandalan dan keselamatan potensial tinggi, menjamin bahwa semua mode kegagalan yang dapat diperkirakan dan dampak yang ditimbulkannya terhadap kesuksesan operasional sistem telah dipertimbangkan, membuat daftar kegagalan potensial, serta mengidentifikasi dampak yang ditimbulkannya, mengembangkan kriteria awal untuk rencana dan desain pengujian besar serta untuk membuat daftar pemeriksaan sistem sebagai analisa kualitatif kehandalan dan ketersediaan, sebagai dokumentasi dalam referensi pada masa yang akan datang untuk membantu menganalisa kegagalan yang terjadi di lapangan serta membantu bila sewaktu-waktu terjadi perubahan desain sebagai data input untuk studi banding serta sebagai basis untuk menentukan prioritas pemeliharaan dan perawatan, Dalam implementasi FMEA ini salah satu tahap pengujian yang dilakukan pada pengujian parameter pengelasan *Magnetic Force Welding Machine* ME-27.1 [8].

Dari penelitian yang dilakukan dapat analisis kuantitatif yang dilakukan pada sebuah peralatan menunjukkan bahwa keandalan pada boiler dan peralatan pendukungnya mengalami penurunan keandalan selama masa operasi peralatan. Penurunan nilai keandalan sebuah peralatan dipengaruhi oleh kerusakan peralatan. Pada analisis FMEA masing-masing bentuk kegagalan peralatan memiliki tingkat kefatalan (*Severity*), tingkat



kejadian (Occurrence) dan tingkat deteksi (*Detection*) yang berbeda-beda sesuai dengan penyebab dan dampak yang ditimbulkan oleh kegagalan [3].

Pada penelitian ini, data historis yang digunakan adalah data jenis kecacatan yang terjadi pada proses *Induction Quenching Tempering* (IQT), dapat di peroleh hasil dari metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) digunakan untuk mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab dari suatu masalah kualitas. Pembuatan tabel FMEA dimulai dari penentuan jenis kegagalan, efek dari kegagalan tersebut, penyebab dari kegagalan yang terjadi, kontrol yang akan dilakukan, dan upaya penanggulangannya. Nilai *Severity*, *Occurance* dan *Detection* diperoleh dari hasil *brainstorming* dengan *Production Manager* dan *Inspection Manager*. Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai RPN yang diperoleh dari hasil perkalian nilai *Severity*, *Occurance* dan *Detection* [13].

Pada penelitian ini, Diketahui bahwasannya perangkat yang ada pada Unit Central Mechanical Electrical merupakan perangkat yang handal, hal ini dibuktikan dengan hasil analisa mengguna *Metode Feilure Mode and Efeect Analysis* (FMEA), walaupun pada perangkat genset terdapat kerusakan dengan nilai RPN cukup tinggi namun masih dalam kategori handal [14].

Penelitian yang berjudul “Analisa Penyebab Kegagalan Produk *Woven Bag* Dengan Menggunakan Metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA)”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan pengendalian kualitas yang dilakukan oleh perusahaan yang masih belum maksimal. Hal ini dapat dilihat melalui angka persentase kegagalan yang terjadi selama bulan Juli sampai September 2010. Secara berurutan, persentase tersebut adalah 2,80%, 2,79%, dan 2,94%. Angka ini dinilai sebagai kegagalan yang cukup besar, karena angka persentase maksimum kegagalan yang ditetapkan oleh perusahaan adalah sebesar 2%. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Failure Mode and Effect Analysis*. Metode ini berguna untuk mengidentifikasi dan menganalisa kegagalan yang terjadi. Hal ini dilakukan dengan cara menentukan dan mengalikan tingkat keparahan, kejadian, dan deteksi, sehingga diperoleh *Risk Priority Number* (RPN). *Shuttle* rusak merupakan moda kegagalan dengan RPN terbesar yang terjadi pada PT Indomaju Textindo Kudus. RPN dari moda keagalan ini adalah sebesar 196. Moda kegagalan ini terjadi pada proses penganyaman di mesin *circular loom* [15].

Dari Penelitian sebelumnya metode yang digunakan berhasil dalam menentukan serta menganalisa kegagalan, keandalan mesin dan produk. Maka penulis tertarik untuk mengembangkan penelitian tentang penggunaan FMEA dalam analisa keandalan, namun



penelitian ini memiliki perbedaan dengan penelitian sebelumnya, yaitu menganalisa keandalan sistem instrumentasi pada *rotary machine*.

2.2. Dasar Teori

2.2.1 Proses Plywood

Aspek utama yang menjadi acuan sebuah perusahaan dapat bersaing yaitu kegiatan produksi yang efektif dan efisien. Kegiatan produksi adalah kegiatan pokok dalam suatu perusahaan dimana kegiatan ini menyerap sebagian besar sumber daya yang dimiliki oleh suatu perusahaan baik sumber daya tenaga kerja dan bahan baku [16]. Disusunnya panduan proses *Plywood* ini bertujuan pengenalan secara garis besar dari bahan baku log menjadi *Plywood* secara umum guna menambah wawasan dan pengetahuan. Penjelasan yang di tuangkan dalam halaman berikut tidak bersifat mutlak hal ini mengingat Masing - Masing perusahaan mempunyai Standard, Grade, Sistem dan prosedur tersendiri. Dari proses tersebut maka PT. Asia Forestama Raya telah memproduksi dan memperoleh sertifikat ISO 9001 : 2000 dalam sistem manajemen mutu, ISO 14001 : 2004 dalam sistem manajemen lingkungan, sertifikat CE marking untuk persyaratan produk untuk dijual ke negara Eropa. Proses Plywood ini bersumber dari PT. Asia Forestama Raya[2].

Adapun panduan proses plywood adalah sebagai berikut:

1. Faktor Utama

Faktor utama dalam proses plywood adalah manajemen, mesin, sumber daya manusia dan bahan baku sebagai berikut:

a. Manajemen

Suatu perusahaan yang bonafit harus mempunyai management dan aturan yang baku, sebagai acuan kerja dan parameter. Manajemen harus ada aturan dan kriteria untuk menentukan personil yang memenuhi persyaratan guna menempati jabatan-jabatan strategis yang bisa mengambil keputusan demi kemajuan perusahaan.

b. Mesin

Untuk menjalankan roda produksi harus ditunjang dengan mesin-mesin yang sesuai dengan kondisi saat itu pada umumnya terdiri dari:

1. Chain Saw
2. Rotary
3. Dryer
4. Core Compouser



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5. *Veneer Compouser*
6. *Long Core Compouser*
7. *Glue Spreader*
8. *Hot Press*
9. *Double Saw*
10. *Sander*

Sumber Daya Manusia

Ketersediaan Sumber Daya Manusia yang handal dan menguasai dalam bidangnya akan sangat berpengaruh dalam memacu kemajuan Perusahaan. Diantaranya SDM (Sumber Daya Manusia) adalah sebagai berikut:

1. Personalia
2. Produksi
3. *Quality Control* di Laboratorium
4. Mekanik Logistik
5. *Log Suply*

Bahan Baku

Bahan Baku (Log) menjani faktor yang sangat penting sebagai modal kerja dan merealisasikan suatu rencana (Plan Produksi, Penyelesaian Order dan Kualitas Produksi) sesuai dengan standart yang di inginkan Pembeli.

2. Penunjang Produksi

Penunjang Produksi dalam proses *plywood* adalah mekanik, logistik dan *log suply* adalah sebagai berikut:

a. Mekanik

Departemen mekanik salah satu dari departemen penunjang produksi yang sangat penting dalam menjaga kelancaran proses produksi terutama dalam mengatasi perawatan, perbaikan, atau bahkan over houl sekalipun. Prinsip yang harus di pegang departemen mekanik itu sendiri harus (Berusaha semaksimal mungkin mesin tetap bisa beroperasi).

b. Logistik

Departemen logistik juga tidak kalah pentingnya dalam pembantu kelancaran proses produksi, terutama dalam hal pengadaan bahan penunjang antara lain:

1. *Glue*
2. Pisau *rotary, dryer, core builder, back compouser, long core boulder*
3. *Relling Tape, Game Tape*

4. Hot Mill Glue, Polyester Yard

Log Suply

Departemen ini menjadi tolak ukur atau acuan Bagian Produksi untuk bisa merealisasikan sesuai dengan apa yang dikehendaki oleh Pembeli. *Log suply* harus proaktif dengan produksi supaya bisa ambil keputusan yang tepat Dalam mensuply bahan baku *log*.

Alur Proses

Dalam proses produksi perlu di perhatikan order yang ada guna menentukan permintaan bahan ke masing masing seksi yaitu:

- Chain saw* berfungsi sebagai pemotongan *log* sesuai dengan order
- Rotary* berfungsi sebagai pengupasan *sawn log* menjadi *veneer*
- Dryer* berfungsi sebagai pengering *veneer*
- Composing* berfungsi sebagai *setting veneer* dan penyambungan *veneer*
- Glue spreader* berfungsi sebagai pengeleman *veneer* yang sudah di setting
- Hot press* berfungsi sebagai pengepresan panas untuk mematikan glue
- Double saw* atau sander berfungsi sebagai pemotongan *plywood* sesuai dengan order
- Grading* berfungsi sebagai pemisahan standar, *grade* sesuai order
- Packing* yaitu pengemasan barang jadi.
- Supervisor harus sering memantau ke seksi *rotary* agar bisa mengkombinasikan potongan sesuai dengan proses di *rotary*.

Langkah-langkah dalam proses kerja produksi *plywood* adalah sebagai berikut:

a. Chain saw

Pemotongan *log* menjadi *sawn log* harus melihat kondisi *log* itu sendiri dan disesuaikan dengan standart potongnya pada Tabel 2.1 dibawah ini:

Tabel 2.1 Standart Potong Log

	Potongan <i>Plywood</i>			Potongan <i>sawn</i>			Keterangan Grade
	MM	INCH	FEET	MM	INCH	FEET	
1	900 - 920	38	3	1000	39	3	Core
2	1220 - 1230	50	4	1300	- 51	4	Core
3	1800 - 1830	77	6	195	77	6	Core & F/B
4	2440	99	8	1450	99	8	F/B & LG



1. Grade log

Grade log terdiri dari face, core, saw mill. Dalam pemotongan log hal - hal yang perlu di perhatikan yaitu cacat-cacat kayu, lapuk, pecah dan lainnya. Hal ini untuk menentukan apakah kayu tersebut boleh untuk *face* atau *core* atau bahkan tidak bisa sama sekali (*saw mill*).

1. Grade Face

pada umumnya jenis *saw log face* mempunyai ciri-ciri yaitu serat lurus, tidak terdapat mata kayu mati, inti kayu berada pada titik tengah, tidak pecah, tidak busuk, serat padat, tidak terdapat kantong getah, tidak patah (*cross break*), tidak ditemukan lubang gerek, lubang ulat, tidak terdapat math kayu lepas.

2. Grade Core

Jenis log untuk kriteria *core*, lebih rendah dan lebih mudah didapat dengan kriteria yaitu pada prinsipnya yang penting *log* bisa di kupas di *rotary* terkecuali busuk, karena mata kayu mati terlalu banyak, gubal sampai ke inti dan log pecah dengan diameter di bawah 20 cm (lebih kecil dari *spindle*)

3. Grade saw mill

Grade saw mill jenis *log* yang tidak bisa di olah menjadi *face* maupun *core*.

b. Rotary

Bagian *rotary* bertugas merubah *sawn log* menjadi *veneer* dengan cara di kupas atau bubut melalui mesin *rotary*. Untuk melakukan itu harus di persiapkan mesin asah pisau dan mesin *rotary*. Dalam menjalankan kedua mesin tersebut harus benar-benar tenaga yang kwalifive. Mesin asah pisau berfungsi untuk mempertajam pisau yang berdampak langsung dengan kualitas *veneer* hasil kupasan dari mesin *rotary*. Hasil pengasahan pisau harus benar-benar tajam dan tidak boleh bergelombang.

Mesin *rotary* berfungsi mengubah *log* menjadi *veneer*. *Log* yang sudah menjadi potongan dan telah dikirim dari *chain saw* terlebih dahulu harus di bersihkan dan bebas dari paku, batu, pasir dan kulit kayu. Hasil kupasan *veneer* harus licin dan tidak berbulu. Kriteria *log* yang bisa untuk *veneer* atau *face*, *back*, mengacu pada *grade log*.

c. Dryer

Mesin *dryer* berfungsi untuk mengeringkan *veneer* hasil kupasan dari *rotary* di antaranya *core*, *long core face* dan *back*. Sedangkan mesin *dryer* terdiri dari *roll dryer* dan *continous dryer*.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Roll Dryer

Mesin pengeringan *veneer* diantaranya *core*, *long core* dan di keringkan di mesin ini adalah dengan ketebalan dari 1,5 mm sampai dengan 4.0 mm. Dalam pengeringkan *core* tidak di izinkan *double* hal ini apabila terjadi akan berakibat pada hasil pengeringan kurang sempurna dan berdampak pada kualitas *plywood* dan juga tidak di izinkan terlalu renggang yang akan berakibat pada kapasitas mesin itu kurang maksimal.

2. Continous Dryer

Mesin *Continous* berfungsi untuk mengeringkan *veneer* jenis *face*, *back* dan *long core* dengan ketebalan dari 0.50 mm sampai dengan 3.4 mm. Hasil potongan *veneer* hanya di izinkan lebih 1.5 cm (15 mm) , hal tersebut untuk menghindari dampak afkir, redjeck di tahap berikutnya. Potongan awal pada *veneer* harus di sendirikan dan terpisah guna menghindari tebal tipis atau redjeck pada seksie berikutnya.

Kedua mesin tersebut di atas cara mengeringkan dengan menggunakan steam yang di suply dari Boiler, sedangkan tekanan steam tidak di izinkan kurang dari 10 kg/cm², temperature dalam ruangan dryer tidak di izinkan kurang dari 160 ° C

d. Composing

Departeman ini terdiri dari dua bagian yaitu *core composing* *veneer composing & setting*.

Core composer adalah bagian dimana tempat penyambungan *core* hasil kerja dari seksi *dryer* (*roll dryer*) yang kemudian disambung menjadi ukuran sesuai dengan permintaan. Hasil kerja *core composer* sendiri berbentuk sambungan-sambungan dari lembaran kecil yang di namakan *core*, fungsi *core* itu sendiri sebagian dari komposisi *plywood* pada bagian dalam.

e. Glue Spreader

Bagian yang mempunyai peran besar terhadap penyelesaian hasil kerja dari seksie Chain Saw sampai dengan Bagian *composing* untuk selanjutnya diproses menjadi produk (*Plywood*), termasuk didalamnya kualitas produk, *efisisensie*, *glue cost* dan kapasitas. Dibagian ini pada dasarnya adalah pelaburan *glue* atau pengeleman dari hasil dari bagian *core builder* dan *setting*.

f. Hot Press

Plywood yang telah lolos seleksi dan memenuhi kriteria akan dilanjutkan diproses *hot press*. dan untuk yang basah (*face* atau *back* yang belum lengket dengan *core*) harus di kembalikan dan di *cold press* ulang. *Standing time* di *hot press* diusahakan tidak lebih dari 40 menit agar *glue* tidak kering atau mati sebelum di *hot press*. Dalam memasukkan bahan di *hot press* harus di tangan-tangan pada *plat hot press* hal ini untuk menghindari dan mencegah terjadinya *plywood* tebal atau tipis yang disebabkan oleh *hotpress*.



g.

Double Saw di Sander

Setelah bahan keluar dari *hot press* kemudian didempul dengan menggunakan warna yang sesuai. Setelah pendempulan selesai seterusnya bahan di siapkan pada mesin *double saw* untuk proses selanjutnya. Sebelum mesin *double saw* dipergunakan terlebih dahulu harus di *setting* sesuai dengan permintaan yang di inginkan misalnya panjang, lebar dan diagonalnya. Setelah mesin sudah siap maka baru di perbolehkan untuk beroperasi. Kemudian hasil kerja dari *double saw* langsung dapat di kerjakan oleh sander. Mesin Sander sendiri berfungsi meratakan, menghaluskan, melicinkan *plywood* sesuai dengan standar yang diinginkan.

h.

Grading

Bagian ini bertugas mengklasifikasikan *grade* sesuai dengan permintaan Buyer , Antara lain *BB/CC*, *OVL/BTR*, *BB/CC JPIC* dan *down grade* *UTY/1* , *UTY/2* , DAN *UTY/3*. Toleransi *grade* disesuaikan dengan standar masing masing.

i.

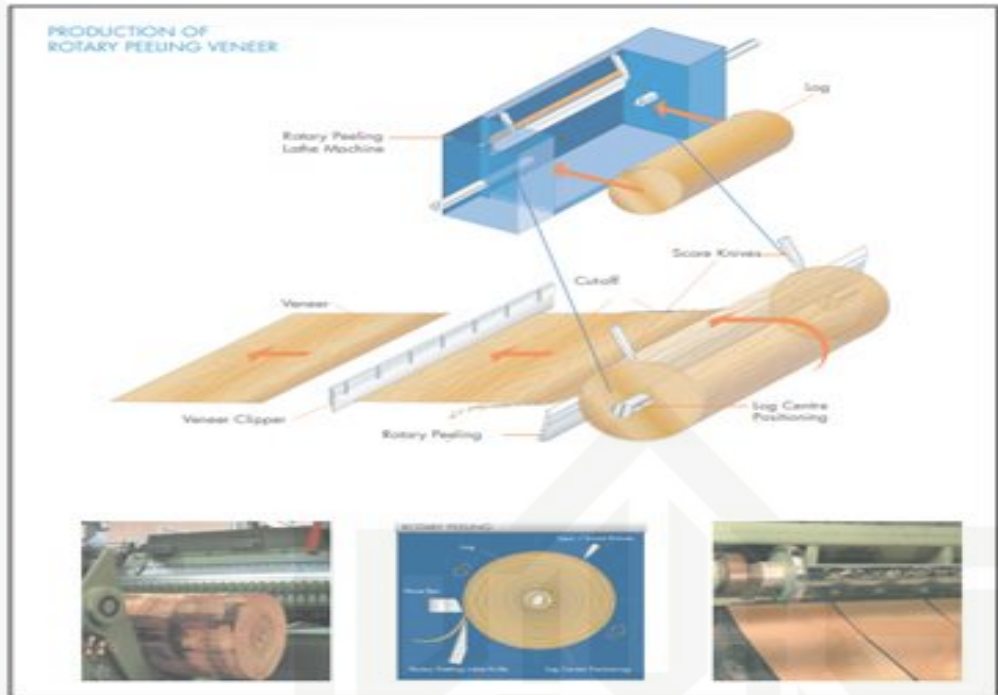
Packing

Packing adalah salah satu bagian yang mana bertugas mengemas bahan yang sudah jadi dan siap *export*, sekaligus memberi identifikasi produk misalnya tipe *glue*, panjang, lebar, *thicknes* dan kota atau negara tujuan (America, India, Thailand, Taiwan, Singapore, Australia dan Negara lainnya) [2].

2.3 Mesin Rotary

Mesin *rotary* sebuah mesin yang digunakan dalam proses pembuatan *plywood*. Mesin ini bekerja dengan menggunakan tenaga listrik yang disuplai dari generator dari pabrik. Terdapat 8 (delapan) unit mesin yang bekerja secara terus menerus selama waktu produksi. Setiap 1 (satu) unit mesin terdiri dari operator mesin, dan pekerja.

Mesin *rotary* diibaratkan sebuah peraut pensil kayu yang sangat besar, untuk meraut pensil tidak berbentuk runcing seperti kerucut pada bagian ujung namun diraut secara horizontal sehingga habis menjadi lembaran tipis[2].



Gambar 2.1. Cara Pengupasan Finir[2]

Batang kayu atau *log* yang telah dibersihkan tersebut, kemudian diangkut ke bagian pembubutan dengan bantuan *hoist*. Tujuan dari pembubutan adalah untuk menghasilkan *veneer* (lembaran kayu tipis). Kegiatan pembubutan di mesin rotary terbagi menjadi 3 (tiga) kelompok kegiatan yaitu: pertama, persiapan pisau kupas adalah tahapan yang sangat penting sebelum proses pengupasan. Terdapat beberapa jenis sudut mata pisau yang berbeda untuk kupas kayu yang lunak, sedang dan keras. Ditambah dengan pembentukan sudut ganda pada pisau pengupas, dapat meningkatkan daya tahan pisau. Kedua, penentuan titik pusat kayu, kayu sebelum masuk ke mesin kupas, dicari atau ditentukan terlebih dahulu titik pusatnya. Ketiga, pembuatan lembaran dari kayu bulat. Mesin pengupas yang dipergunakan adalah sistem *rotary* atau diputar, kayu bulat diputar dengan kecepatan tertentu pada pisau serutan. Sebelum pengupasan dilakukan, ujung pangkal balok disesuaikan dengan ketebalan kupasan yang diinginkan serta terlebih dahulu ditentukan titik pusat batang kayu *central mark projector* yang titik pusatnya sama tinggi dengan titik pusat *spindle* atau penjepit mesin. Pengupasan dilakukan dengan pemutaran simetris yaitu batang kayu diputar berlawanan dengan mata pisau yang bergerak transisi. Pengupasan dilakukan hingga mencapai *center log* (inti kayu atau as kayu). *Center log* ini digunakan sebagai bahan bakar. Setelah keluar dari bagian pengupasan, maka lembaran bahan

setengah jadi disebut lembaran *veneer face back (F/B)* dan *core (C)* siap dilanjutkan ke proses selanjutnya yaitu pengeringan dengan mesin *dryer*.

Berdasarkan informasi yang didapat dari departemen *engineering*, mesin yang ada saat ini sering mengalami kerusakan komponen. Dari laporan kerusakan, ada beberapa kerusakan komponen yang sering terjadi sehingga menghambat waktu proses produksi adalah sebagai berikut

1. *Bearing* pecah
2. Tombol Pengendali platina aus
3. Pipa atau sambungan hidrolik bocor
4. Motor Penggerak hangus
5. *Belt Conveyor* Pus
6. Sprocket Aus
7. Panel listrik mesin rusak

Komponen Rotary Machine

1. Panel pengendali

Panel pengendali berfungsi untuk mengendalikan seluruh operasi yang ada pada mesin, seperti mengendalikan on/off mesin, mengendalikan tekanan mesin, mengendalikan tebal *veneer/core* dan mengendalikan panjang *veneer/core*.



Gambar 2.2. Panel Pengendali [2]

2. Inverter

Inverter berfungsi sebagai pengendali kecepatan motor Rol untuk mengatur kecepatan pengupasan kayu serta mengatur ketebalan kayu dan semua itu bisa di set di inverter sesuai keinginan.



Gambar 2.3. Inverter [2]

3. Tombol Pengendali

Tombol pengendali adalah tombol yang ada di panel pengendali, seperti tombol on/off, Tombol blade dan tombol lainnya.



Gambar 2.4. Tombol Pengendali [2]

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Motor penggerak Rol (6 Pole 3,7 KW)

Motor penggerak Rol berfungsi sebagai penggerak Rol agar kayu berjalan diatas Rol.



Gambar 2.5. Motor Penggerak Rol (6 Pole 3,7 KW) [2]

5. Sprocket RS 80x2x13

Sprocket RS berfungsi sebagai gigi tarik pada rol yang disambungkan dengan rantai, sprocket ada di rol, di motor dan di gearbox.



Gambar 2.6. Sprocket RS 80x2x13[2]

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

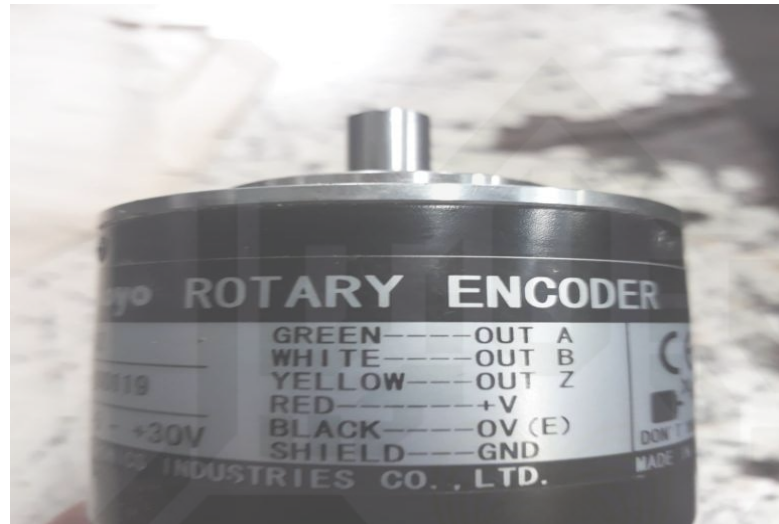
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

6. Rotary Encoder Rol

Rotary Encoder berfungsi sebagai pengontrol putaran pada rol, apakah putaran di rol sudah sesuai dengan yang diatur pada inverter, sinyal putaran pada rol dikirim ke inverter.



Gambar 2.7. Rotary Encoder Rol [2]

7. Rol

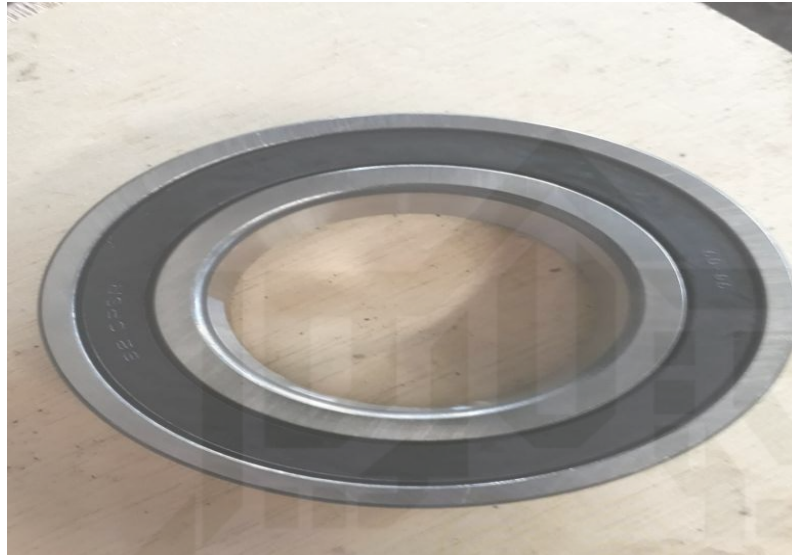
Rol berfungsi sebagai komponen penggerak kayu atau tempat kayu berjalan.



Gambar 2.8. Rol [2]

8. Bearing

Bearing berfungsi sebagai bantalan untuk membatasi gerak relatif rol agar selalu bergerak pada arah yang diinginkan serta menstabilkan putaran rol agar putaran rol tetap lurus.



Gambar 2.9. Bearing [2]

9. Pump Hydraulic

Pump Hydraulic berfungsi untuk mengubah energy gerak dari engine menjadi energy potensial didalam oli.



Gambar 2.10. [2]

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

10. Motor Pump Hydraulic Pump Hydraulic

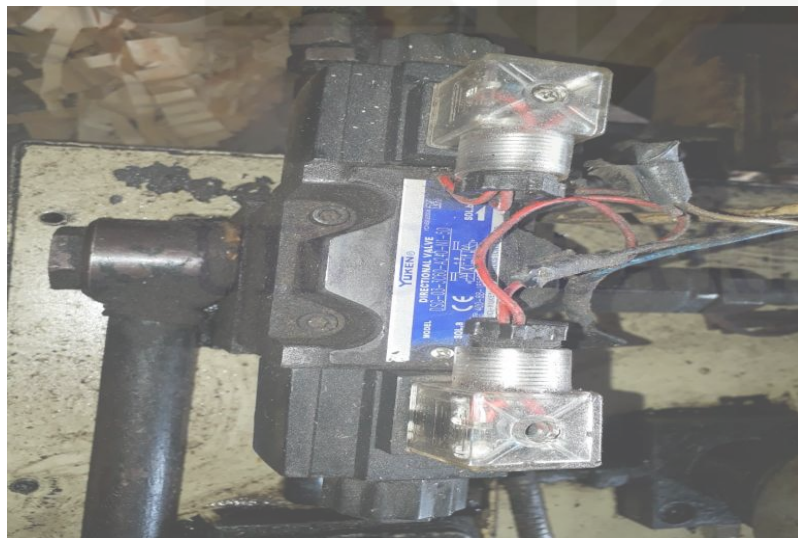
Motor Pump Hydraulic adalah aktuator mekanik yang mengubah tekanan dan aliran hidrolik menjadi torsi dan perpindahan sudut (Rotasi).



Gambar 2.11. Motor Pump Hydraulic [2]

11. Solenoid Valve

Solenoid Valve adalah elemen kontrol yang paling sering digunakan dalam fluidics. Tugas dari solenoid valve adalah untuk mematikan, releasi dose, distribute atau mix fluids.



Gambar 2.12. Solenoid Valve [2]

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Al-Insaniya milik UIN Suska Riau

Sultan Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

12. Relay

Relai berfungsi untuk memutuskan arus listrik dalam sebuah rangkaian. Hal ini karena komponen ini berguna untuk membuka dan menutup aliran arus listrik.



Gambar 2.13. Relay [2]

13. Pressure Gauge Switch

Pressure Gauge Switch berfungsi untuk mempertahankan sebuah tekanan pada peralatan aplikasinya, hal ini berhubungan dengan sumber tekanan dan tekanan buang.



Gambar 2.14. Pressure Gauge Switch [2]

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



2.4 Teori Instrumentasi

Instrumentasi dan sistem instrumentasi digunakan untuk pengukuran dan pengontrolan ataupun keduanya, di dalam proses industri seperti kimia, perminyakan, pembangkit listrik, makanan, tekstil, kertas dan industri lainnya. Suatu instrumentasi tidak dapat bekerja sendiri tetapi perlu adanya peralatan pendukungnya. Untuk itulah instrumentasi tidak dapat dipisahkan dari peralatan keduanya saling terintegrasi dalam pengontrolan suatu proses tertentu [17]. Secara umum sistem instrumentasi mempunyai 3 fungsi utama yaitu:

a. Sebagai alat pengukuran

Instrumentasi sebagai alat pengukuran meliputi instrumentasi survei/statistik, instrumentasi pengukuran suhu, tekanan, *level*, *vibration* dan lain-lain.

b. Sebagai alat analisa

Instrumentasi sebagai alat analisa banyak dijumpai di bidang kimia dan kedokteran.

c. Sebagai alat kendali

Instrumentasi sebagai alat kendali banyak ditemukan dalam bidang elektronika, industri dan pabrik-pabrik.

Ada dua cara dalam melakukan pengukuran, analisa dan kendali dalam instrumentasi, yaitu dengan cara manual atau dengan melakukan analisa langsung secara otomatis dengan menggunakan computer. Proses manual dan otomatis pada instrumentasi tidak bisa dipisahkan karena kedua tersebut saling berkaitan. Instrumentasi bisa digunakan dalam mengukur dari semua jenis besaran fisis, kimia, mekanis, maupun besaran listrik

2.5 Sejarah FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

Didalam mengevaluasi perencanaan sistem dari sudut pandang reliability, *Failure Modes and Effect Analysis* (FMEA) merupakan metode yang vital. Sejarah FMEA berawal pada tahun 1950 ketika teknik tersebut digunakan dalam merancang dan mengembangkan sistem kendali penerbangan. Sejak saat itu teknik FMEA diterima dengan baik oleh industri luas [8]. Terdapat standar yang berhubungan dengan metode FMEA. Standar Inggris yang digunakan secara garis besar menjelaskan BS 5760 atau *British Standar 5760*, yaitu :

a. Bagian 2 *Guide to the assesment of reliability*

b. Bagian 3 *Guide to reliability practice*



- c. Bagian 5 *Guide failure modes and effect analysis* (FMEA) memberikan pedoman dalam pengaplikasian teknik tersebut.

Standar militer Amerika, US MIL STD 1629 (*procedur for performing a failure modes effect and criticality analysis*) yang banyak dipertimbangkan menjadi referensi standar.

2.6 Dasar FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

FMEA merupakan salah satu alat dari *Six Sigma* untuk mengidentifikasi sumber-sumber atau penyebab dari suatu masalah kualitas. Menurut Chrysler, FMEA dapat dilakukan dengan cara [10]:

1. Mengenali dan mengevaluasi kegagalan potensi suatu produk dan efeknya.
2. Mengidentifikasi tindakan yang bisa menghilangkan atau mengurangi kesempatan dari kegagalan potensi terjadi.
3. Pencatatan proses (*document the process*).

Sedangkan manfaat FMEA adalah sebagai berikut :

1. Hemat biaya. Karena sistematis maka penyelesaiannya tertuju pada *potensial causes* (penyebab yang potential) sebuah kegagalan / kesalahan.
2. Hemat waktu ,karena lebih tepat pada sasaran.

Kegunaan FMEA adalah sebagai berikut :

1. Ketika diperlukan tindakan *preventive* / pencegahan sebelum masalah terjadi
2. Ketika ingin mengetahui / mendata alat deteksi yang ada jika terjadi kegagalan
3. Pemakaian proses baru
4. Perubahan/pergantian komponen peralatan
5. Pemindahan komponen atau proses ke arah baru

2.7 Pengertian FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

FMEA (*failure mode and effect analysis*) adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure mode*). FMEA digunakan untuk mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab dari suatu masalah kualitas. Suatu mode kegagalan adalah apa saja yang termasuk dalam kecacatan/kegagalan dalam desain, kondisi diluar batas spesifikasi yang telah ditetapkan, atau perubahan dalam produk yang menyebabkan terganggunya fungsi dari produk itu. Para ahli memiliki beberapa definisi mengenai *failure mode and effect analysis*, definisi tersebut memiliki arti



yang cukup luas dan apabila dievaluasi lebih dalam memiliki arti yang serupa. Definisi *failure mode and effect analysis* tersebut disampaikan oleh [10]:

- a. Menurut Roger D. Leitch, definisi dari *failure mode and effect analysis* adalah analisa teknik yang apabila dilakukan dengan tepat dan waktu yang tepat akan memberikan nilai yang besar dalam membantu proses pembuatan keputusan dari *engineer* selama perancangan dan pengembangan. Analisa tersebut biasa disebut analisa “*bottom up*”, seperti dilakukan pemeriksaan pada proses produksi tingkat awal dan mempertimbangkan kegagalan sistem yang merupakan hasil dari keseluruhan bentuk kegagalan yang berbeda.
- b. Menurut John Moubray, definisi dari *failure mode and effect analysis* adalah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi bentuk kegagalan yang mungkin menyebabkan setiap kegagalan fungsi dan untuk memastikan pengaruh kegagalan berhubungan dengan setiap bentuk kegagalan.

2.7.1 Tujuan *Failure Mode and Effect Analysis*

Terdapat banyak variasi didalam rincian *failure mode and effect analysis* (FMEA), tetapi semua itu memiliki tujuan untuk mencapai [10] :

1. Mengetahui dan memprediksi potensial kegagalan dari produk atau proses yang dapat terjadi.
2. Memprediksi dan mengevaluasi pengaruh dari kegagalan pada fungsi dalam sistem yang ada.
3. Menunjukkan prioritas terhadap perbaikan suatu proses atau sub sistem melalui daftar peningkatan proses atau sub sistem yang harus diperbaiki.
4. Mengidentifikasi dan membangun tindakan perbaikan yang bisa diambil untuk mencegah atau mengurangi kesempatan terjadinya potensi kegagalan atau pengaruh pada sistem.
5. Mendokumentasikan proses secara keseluruhan.

2.7.2 Langkah Dasar FMEA

Langkah-Langkah Analisa Metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA)

Worksheet Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) adalah seperti tabel 2.2

dibawah ini:

Tabel 2.2 Worksheet Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)[9]

Component And Fuction	Potential Failure Mode	Potential Cause of Failure	S E V	Potential Cause of Failure	F O C C	Current Controls	D E T	R P N	Recomm ended Action

Keterangan:

a. *Component And Fuction*

Component And Fuction berisi komponen-komponen dan fungsi dari bagian yang dianalisa untuk memenuhi tujuan dari proses yang dianalisa.

b. *Potential Failure Mode*

Potential failure mode berisi tentang identifikasi jenis-jenis potensi kegagalan yang mengurangi kemampuan komponen atau bentuk kesalahan yang mungkin terjadi selama kegiatan proses.

c. *Potential Effect Of Failure*

Potential effect of failure berisi tentang akibat-akibat yang akan ditimbulkan jika komponen tersebut gagal seperti disebutkan dalam *failure mode*. Akibat dari potensi kegagalan merupakan hasil dari sebab adanya potensi kegagalan atau diartikan sebagai kelanjutan dari kerusakan yang ada dan akan berakibat menjadi kerusakan yang lebih parah jika tidak adanya tindakan yang segera mungkin untuk menanggulangnya.



d. Severity (SEV)

Severity merupakan nilai keparahan dari efek yang ditimbulkan oleh mode kegagalan terhadap keseluruhan sistem. Peringkat 1 (kondisi terbaik) sampai peringkat 10 (kondisi terburuk). Peringkat *severity* adalah yang berhubungan dengan tingkat keparahan efek yang ditimbulkan oleh mode efek kegagalan[11].

e. Occurrence (OCC)

Occurrence adalah nilai dari frekuensi kejadian, yaitu seberapa sering akibat tersebut muncul oleh karena penyebab tertentu. Gunakan skala 1 (permasalahan yang jarang terjadi) sampai 10 (frekuensi munculnya permasalahan yang sangat tinggi). *Occurrence* juga merupakan sebuah penilaian dengan tingkatan tertentu dimana adanya sebuah sebab kerusakan secara mekanis yang terjadi pada mesin. Dari angka atau tingkatan *occurrence* ini dapat diketahui kemungkinan terdapatnya kerusakan dan tingkat keseringan terjadinya kerusakan mesin[11].

f. Current Control

Current controls diartikan bagaimana cara menanggulangi dan memecahkan masalah yang ada dengan cara melakukan tindakan perbaikan menuju hasil kerja yang baik hingga kegagalan pada komponen tidak lagi timbul atau mengurangi angka terjadinya kerusakan.

g. Detection (DET)

Detection merupakan nilai dari seberapa besar kemungkinan bahwa current control bias mendeteksi kegagalan (*failure mode*). Gunakan skala 1 (current control dengan akurat dan cepat bisa menunjukkan kegagalan yang terjadi) sampai 10 (tidak ada alat kontrol yang bisa mendeteksi kegagalan)[11].

h. Risk Priority Number (RPN)

Merupakan indikator kekeritisan untuk menentukan tindakan korektif atau tindakan pengurangan kegagalan sistem yang terjadi sesuai dengan mode kegagalan. RPN juga bagian dari metode FMEA yang didapat dari hasil perkalian. Nilai RPN dihasilkan dari perkalian antara *severity*, *occurrence*, dan *detection*.

Hasilnya dapat digunakan untuk menentukan proses dan failure mode yang paling menjadi prioritas untuk melakukan perbaikan. Nilai RPN menunjukkan keseriusan dari *potential failure*, semakin tinggi nilai RPN maka menunjukkan semakin



bermasalah suatu sistem tersebut. Tidak ada angka acuan RPN untuk melakukan perbaikan[9].

Criticality Index (CRIT)

Pada tahap *criticality index* dapat membantu lebih lanjut memprioritaskan tindakan untuk masalah resolusi, serta memberikan penekanan lebih besar pada tingkat permasalahan dan frekuensi kejadian. CRIT di hitung secara otomatis dalam bentuk mengalikan SEV dan OCC.

Recommended action

Meninjau setiap tingkat keparahan tinggi (terlepas dari nilai RPN), di ikuti oleh masing-masing RPN tinggi, dan mengembangkan tindakan yang di rekomendasikan , ketika di jalankan , akan mengurangi resiko ke tingkat yang dapat di terima. Sering ada lebih dari satu tindakan yang di perlukan untuk mengatasi resiko yang terkait dengan masing-masing mode dan penyebab kegagalan. Penulis harus berhati-hati untuk merekomendasikan tindakan yang layak dan efektif yang akan sepenuhnya mengatasi risiko yang terkait dengan setiap mode/ penebab kegagalan . apapun tindakan yang menurut penulis perlu dilakukan untuk mengatasi resiko harus dicantumkan pada kolom tindakan yang direkomendasikan. Dalam mengidentifikasi tindakan yang di rekomendasikan, penulis harus mempertimbangkan kontrol yang ada, seperti prioritas masalah, serta biaya dan efektivitas tindakan korektif.

2.7.3 Identifikasi Element-Element FMEA Proses

Element FMEA dibangun berdasarkan informasi yang mendukung analisa.

Beberapa elemen-elemen FMEA adalah sebagai berikut [9] :

1. Nomer FMEA (*FMEA Number*)

Berisi nomer dokumentasi FMEA yang berguna untuk identifikasi dokumen.

2. Jenis (*item*)

Berisi nama dan kode nomer sistem, subsistem atau komponen dimana akan dilakukan analisa FMEA.

3. Penanggung Jawab Proses (*Process Responsibility*)

Adalah nama departemen/bagian yang bertanggung jawab terhadap berlangsungnya proses item diatas.



4. Disiapkan Oleh (*Prepared by*)
Berisi nama, nomer telepon, dan perusahaan dari personal yang bertanggung jawab terhadap pembuatan FMEA ini.
5. Tahun Model (*Model Year(s)*)
Adalah kode tahun pembuatan item, bentuk ini yang dapat berguna terhadap analisa sistem ini.
6. Tanggal Berlaku (*Key Date*)
Adalah FMEA *due date* dimana harus sesuai dengan jadwal.
7. Tanggal FMEA (*FMEA Date*)
Tanggal dimana FMEA ini selesai dibuat dengan tanggal revisi terkini.
8. Tim Inti (*Core Team*)
Berisi daftar nama anggota tim FMEA serta departemennya.
9. Fungsi Proses (*Process Function*)
Adalah deskripsi singkat mengenai proses pembuatan item dimana sistem akan dianalisa.
10. Bentuk Kegagalan Potensial (*Potential Failure Mode*) Merupakan suatu kejadian dimana proses dapat dikatakan secara potensial gagal untuk memenuhi kebutuhan proses atau tujuan akhir produk dan lainnya.

2.8 Menentukan *Severity, Occurrence, Detection* dan RPN

Untuk menentukan prioritas dari suatu bentuk kegagalan maka tim FMEA harus mendefinisikan terlebih dahulu tentang *Severity, Occurrence, Detection*, serta hasil akhirnya yang berupa *Risk Priority Number* [9].

2.8.1 *Severity*

Severity adalah langkah pertama untuk menganalisa resiko yaitu menghitung seberapa besar dampak atau intensitas kejadian mempengaruhi *output* proses. *Severity* adalah suatu perkiraan subyektif mengenai kerumitan suatu kegagalan dan bagaimana buruknya pengguna akhir akan merasakan akibat dari kegagalan tersebut. Dampak tersebut dirancang mulai skala 1 sampai 10, dimana 10 merupakan dampak terburuk. Dampak tersebut diranking mulai skala 1 sampai 10, dimana 10 merupakan dampak terburuk[9].

Tabel 2.3 Kriteria Evaluasi dan Sistem Peringkat untuk *Severity*

Rating	Dampak (effect)	Kriteria Verbal	Dampak Pada Produksi
1	Tidak ada dampak	Tidak berdampak apa-apa bila komponen mesin rusak.	Proses berada dalam pengendalian dengan tanpa penyesuaian yang diperlukan
2	Dampak sangat ringan	Mesin tetap beroperasi dan aman, hanya terjadi sedikit gangguan peralatan uamh tidak berarti. Dampak hanya diketahui oleh operator berpengalaman.	Proses berada dalam pengendalian, hanya membutuhkan sedikit Penyesuaian
3	Dampak ringan	Mesin tetap beroperasi dan aman, hanya terdapat sedikit gangguan. Dampak diketahui oleh rata-rata operator.	Proses berada diluar pengendalian, beberapa penyesuaian diperlukan
4	Dampak minor	Mesin tetap beroperasi dan aman, namun terdapat sedikit gangguan kecil. Dampak diketahui oleh semua operator.	Kurang dari 30 menit <i>downtime</i> atau tidak ada kehilangan waktu produksi
5	Dampak moderat	Mesin tetap beroperasi dan aman, namun telah menimbulkan beberapa kegagalan produk. Operator merasa tidak puas, karena	30-60 menit <i>downtime</i>



<p>Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang</p> <p>1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:</p> <p>a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.</p> <p>b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.</p> <p>2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.</p>	6	Dampak signifikan	tingkat kinerja berkurang Mesin tetap dapat beroperasi dan aman, tetapi menimbulkan kegagalan produk. Operator merasa sangat tidak puas dengan kinerja mesin.	1-2 jam <i>downtime</i>
	7	Dampak major	Mesin tetap beroperasi dan aman tetapi tidak dapat dijalankan secara penuh. Operator merasa sangat tidak puas.	2-4 jam <i>downtime</i>
	8	Dampak Ekstrem	Mesin tidak dapat beroperasi telah kehilangan fungsi utama mesin.	4-8 jam <i>downtime</i>
	9	Dampak serius	Mesin gagal beroperasi serta tidak sesuai dengan peraturan keselamatan kerja.	Lebih besar dari 8 jam <i>Downtime</i>
	10	Dampak Berbahaya	Mesin tidak layak dioperasikan karena dapat menimbulkan kecelakaan secara tiba-tiba. Bertentangan dengan peraturan keselamatan dan kesehatan kerja (K3).	Lebih besar dari 8 jam <i>Downtime</i>

Menurut Gaspersz Tingkat *severity* diatas merupakan adopsi dari standar *reference manual potencial failure mode and effect analysis* dari *Automotive Industry Action Group* (AIAG), dilakukan modifikasi kriteria untuk menyesuaikan objek dan kejadian di lapangan [11].

2.8.2 Occurrence (O)

Occurrence (interval kejadian) merupakan suatu penilaian mengenai interval atau jarak yang mungkin terjadi dari suatu kegagalan yang melekat pada suatu produk pada



suatu periode tertentu. *Occurrence* adalah kemungkinan bahwa penyebab tersebut akan terjadi dan menghasilkan bentuk kegagalan selama masa penggunaan (*Possible failure rates*). Untuk mengetahui penilaian ini juga diperlukan adanya perankingan untuk masing-masing kategori yang ditetapkan. Adapun skala perhitungan interval kejadian sebagai berikut [11] :

Tabel 2.4 Rating *Occurrence* (O)

Rating	Kejadian	Kriteria Verbal	Tingkat Kejadian Kerusakan
1	Hampir tidak Pernah	Kerusakan hampir tidak pernah Terjadi	Lebih besar dari 10.000 jam operasi mesin
2	Remote	Kerusakan jarang terjadi	6.001-10.000 jam operasi mesin
3	Sangat sedikit	Kerusakan terjadi sangat sedikit	3.001-6.000 jam operasi mesin
4	Sedikit	Kerusakan terjadi sedikit	2.001-3.000 jam operasi mesin
5	Rendah	Kerusakan yang terjadi rendah	1.001-2.000 jam operasi mesin
6	Medium	Kerusakan terjadi pada tingkat Medium	401-1.000 jam operasi mesin
7	Agak tinggi	Kerusakan terjadi agak tinggi	101-400 jam operasi mesin
8	Tinggi	Kerusakan terjadi tinggi	11-100 jam operasi mesin
9	Sangat tinggi	Kerusakan terjadi sangat tinggi	2-10 jam operasi mesin
10	Hampir selalu	Kerusakan selalu terjadi	Kurang dari 2 jam operasi Mesin



2.8.3 Detection

Nilai *Detection* diasosiasikan dengan pengendalian saat ini. *Detection* adalah pengukuran terhadap kemampuan mengendalikan / mengontrol kegagalan yang dapat terjadi. Proses penilaian ditunjukkan pada tabel 2.4 berdasarkan standar AIAG adalah sebagai berikut [11] :

Tabel 2.5 *Detection (D) Ranking*

Rating	Kejadian	Kriteria Verbal
1	Hampir pasti	Perawatan preventif akan selalu mendeteksi penyebab potensial kegagalan dan mode kegagalan
2	Sangat tinggi	Perawatan preventif memiliki kemungkinan sangat tinggi untuk mendeteksi penyebab potensial kegagalan dan mode kegagalan
3	Tinggi	Perawatan preventif memiliki kemungkinan tinggi untuk mendeteksi penyebab potensial kegagalan dan mode kegagalan
4	Cukup tinggi	Perawatan preventif memiliki kemungkinan cukup tinggi untuk mendeteksi penyebab potensial kegagalan dan mode kegagalan
5	Sedang	Perawatan preventif memiliki kemungkinan biasa untuk mendeteksi penyebab kegagalan dan mode kegagalan
6	Rendah	Perawatan preventif memiliki kemungkinan rendah untuk mendeteksi penyebab kegagalan dan mode Kegagalan
7	Sangat rendah	Perawatan preventif memiliki kemungkinan sangat rendah untuk mendeteksi penyebab kegagalan dan mode kegagalan
8	Sedikit	Perawatan preventif memiliki sedikit kemungkinan untuk mendeteksi penyebab kegagalan dan mode kegagalan
		Perawatan preventif memiliki sangat sedikit



9	Sangat Sedikit	kemungkinan untuk mendeteksi penyebab kegagalan dan mode kegagalan
10	Tidak Pasti	Perawatan preventif akan selalu tidak mampu untuk mendeteksi penyebab kegagalan dan mode kegagalan

2.8.4 Risk Priority Number (Angka Prioritas Resiko)

RPN merupakan produk matematis dari keseriusan *effects* (*Severity*), kemungkinan terjadinya *cause* akan menimbulkan kegagalan yang berhubungan dengan *effects* (*Occurrence*), dan kemampuan untuk mendeteksi kegagalan sebelum terjadi pada pelanggan (*Detection*). RPN dapat ditunjukkan dengan persamaan sebagai berikut [10] :

$$RPN = Severity \times Occurrence \times Detection \quad (2.1)$$

Angka ini digunakan untuk mengidentifikasikan resiko yang serius, sebagai petunjuk ke arah tindakan perbaikan.

2.9 Analisa Sistem Pengukuran (*Measurement System Analysis*)

Analisa ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan alat ukur yang dipakai untuk mendeteksi terjadinya suatu kegagalan dalam proses. Dari perhitungan akan didapatkan *Gage repeatability*, *reproducibility*, dan nilai *number of distinct category* (*n*). *Repeatability* adalah variasi pengukuran yang didapat pada saat operator menggunakan alat yang sama untuk mengukur dimensi yang sama beberapa kali [18].

2.10 Cause and Effect Diagram

Diagram ini disebut juga dengan diagram tulang ikan karena bentuknya seperti ikan. Selain itu disebut juga dengan diagram Ishikawa karena yang menemukan adalah Prof. Ishikawa yang berasal dari Jepang. Diagram ini digunakan untuk menganalisa dan menemukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan dalam menentukan karakteristik kualitas output kerja, mencari penyebab -penyebab yang sesungguhnya dari suatu masalah. Ada 5 faktor penyebab utama yang signifikan yang perlu diperhatikan yaitu: metode kerja, mesin / peralatan lain, bahan baku, dan pengukuran kerja [18].



2.11 Pareto Diagram

Untuk mengidentifikasi penyebab terbesar yang terjadi dapat digunakan pareto diagram. Pareto digunakan untuk menstratifikasi data ke dalam kelompok-kelompok dari yang terbesar sampai terkecil. Dengan bentuknya berupa diagram batang, pareto berguna untuk mengidentifikasi kejadian-kejadian atau penyebab masalah yang paling umum. Analisa pareto didasarkan pada hokum 80/20 yang berarti bahwa 80% kerugian hanya disebabkan oleh hanya 20% masalah terbesar [18].

2.11.1 Analisa Pareto

Analisa pareto digunakan untuk menentukan komponen atau subsistem yang memberikan kontribusi terhadap kegagalan sistem. Dari analisa pareto dapat ditentukan komponen atau subsistem yang menyebabkan kegagalan utama sistem sehingga dapat ditentukan komponen atau subsistem mana saja yang perlu dianalisa keandalannya lebih lanjut. Analisa pareto disusun berdasarkan nilai RPN yang telah didapatkan dari metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA), atau dengan kata lain analisa pareto berfungsi untuk menegaskan hasil dari metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA). Analisa pareto diperkenalkan pertama kali oleh ekonom Italia Vilfredo Pareto pada tahun (1848- 1923). Teori yang sama juga disajikan secara diagram oleh ekonom amerika serikat M.C Lorenz pada tahun 1907. Dalam bidang pengendalian mutu, DR. J.M Juran metode Lorentz sebagai rumus dalam sebab penting yang sedikit dan sebab tidak penting yang banyak dan menamakannya Analisa Pareto, ia menunjukkan bahwa kebanyakan kegagalan yang timbul diperoleh dari relatif sejumlah kecil dari sebab. Belakangan ini analisa pareto banyak digunakan pada banyak bidang, termasuk salah satu diantaranya bidang teknik.[18]

Ada beberapa manfaat diagram pareto yaitu [18]:

1. Untuk menunjukkan prioritas sebab-sebab kejadian atau persoalan yang perlu ditangani.
2. Membantu memusatkan perhatian pada persoalan utama yang harus ditangani dalam upaya perbaikan.



3. Menunjukkan hasil upaya perbaikan. Setelah dilakukan tindakan koreksi berdasar proritas, kita dapat mengadakan pengukuran ulang dan memuat diagram Pareto baru. Apabila terdapat perubahan dalam diagram pareto baru, maka tindakan korektif ada efeknya.

Pada suatu diagram pareto akan dapat mengetahui suatu faktor yang paling prioritas dibandingkan faktor-faktor lainnya, karena faktor tersebut berada pada urutan terdepan, terbanyak atau pun tertinggi pada deretan jumlah faktor yang di analisa. Diagram pareto juga bisa digunakan untuk dapat menentukan pangkal persoalan berdasarkan analisa dengan mempertimbangkan beberapa sudut pandang.

2.12 Perawatan (*Maintenance*)

Perawatan adalah suatu aktifitas yang dilakukan secara berkala dengan tujuan untuk melakukan pergantian kerusakan pada peralatan. Fungsi pertama dari perawatan adalah untuk melindungi peralatan-peralatan agar dapat beroperasi secara normal dan juga untuk mencegah kerusakan dini. Secara garis besar perawatan terbagi dua yaitu *preventive maintenance* dan *corrective maintenance*. [19]

2.12.1 *Preventive Maintenance*

Preventive maintenance adalah perawatan yang dilakukan pada *interval* waktu yang sudah ditentukan. Dengan melakukan perawatan *preventive* mengandung maksud untuk mengurangi probabilitas kegagalan atau penurunan performansi dari suatu sistem.

2.12.2 *Corrective Maintenance*

Corretive maintenance adalah perawatan yang dilakukan setelah sistem mengalami kegagalan, dan perawatan ini dimaksudkan untuk mengembalikan sistem kepada keadaan dimana sistem tersebut dapat melakukan fungsinya kembali.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

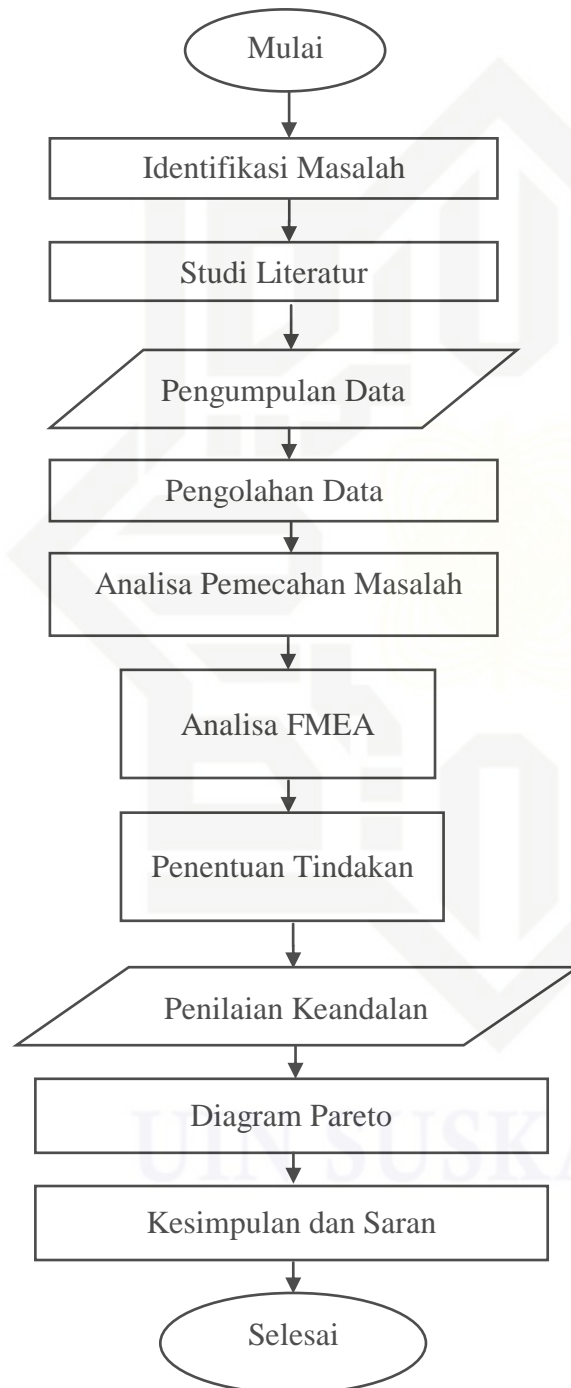
3.1

Jenis Penelitian

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 3.1 Flowchart Tahapan Penelitian



Dalam penelitian ini ada beberapa tahap atau langkah-langkah yang penulis lakukan, penelitian ini bersifat kualitatif bertujuan untuk memperoleh gambaran seutuhnya baik itu ide-ide, pendapat yang tidak bisa diukur dengan angka mengenai subjek yang diteliti. Tahap pertama dalam penelitian ini penulis menentukan dan mengidentifikasi pada mesin untuk mengetahui fungsi dari masing-masing instrument yang berhubungan dengan mesin, dimulai dari studi literatur hingga sampai didapatkannya hasil metode FMEA dalam penelitian ini. Adapun tahap-tahap dalam penelitian ini yaitu:

3.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi Masalah: hal yang pertama dilakukan adalah melakukan pengamatan awal untuk menentukan dan melihat kondisi permasalahan sebenarnya yang ada di PT tersebut, serta mencari masalah-masalah keandalan yang dihadapi oleh PT. Asia Forestama Raya Pekanbaru, dalam identifikasi ini keandalan instrumentasi *Rotary Machine*, yang akan diangkat pada Tugas Akhir ini.

3.3 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan tujuan mendapatkan konsep dan metode yang akan digunakan pada penelitian ini yang berhubungan dengan masalah dan tujuan yang akan dicapai. Studi literatur ini didapatkan dari buku, jurnal, internet dan wawancara kepada *Manager* dan *Supervisor* secara langsung, yang berhubungan dengan penyelesaian permasalahan yang ditemukan pada sistem instrumentasi pada *Rotary machine* dan metode FMEA.

3.4 Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini dan mencapai tujuan penelitian. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data untuk memperoleh data-data serta informasi dari perusahaan yang diperlukan sebagai data yang akan digunakan untuk memecahkan masalah yang telah dirumuskan sebelumnya. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini ialah, data tentang gangguan pada instrumentasi *Rotary machine* selama 3 tahun dan data-data yang berkaitan dengan cara kerja dan penanganan yang telah dilakukan perusahaan. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini, yaitu:



- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Data tentang gangguan pada *rotary machine* selama 3 tahun, dari periode Januari 2016-Desember 2018.
2. Data yang berkaitan dengan komponen *rotary*, sistem kerja *rotary*, dan penanganan yang telah dilakukan.
3. Melakukan wawancara untuk memperoleh informasi yang dijadikan data dengan cara melakukan tanya jawab mengenai hal-hal yang tidak dipahami peneliti kepada pihak-pihak yang bersangkutan.

3.5 Pengolahan Data

Pada tahapan ini dilakukan analisa data sesuai dengan yang dibutuhkan untuk memenuhi worksheet dan tata cara dalam penyelesaian metode FMEA. Tahapan ini berguna untuk melakukan dan menentukan nilai rangking tingkat kefatalan (*Severity*), tingkat kejadian (*Occurence*) dan tingkat deteksi (*Detection*) yang berbeda-beda sesuai dengan penyebab dan dampak yang ditimbulkan oleh kegagalan.

3.6 Analisa Pemecahan Masalah

Dalam tahapan ini dilakukan analisa pemecahan masalah terhadap komponen apa saja yang sering atau pernah mengalami kegagalan pada *Rotary machine* dan menyusunnya dalam suatu kolom yang terdapat pada *worksheet* FMEA. Tahap berikutnya yang dilakukan adalah melakukan identifikasi dengan menggunakan metode FMEA.

3.7 Analisis FMEA

Analisis FMEA digunakan untuk mengetahui tingkat resiko kegagalan dengan menentukan nilai kegagalan yang terjadi berdasarkan *severity*, *occurance* dan *detection*. Nilai-nilai tersebut kemudian akan dikalikan dengan rumus $S \times O \times D$ untuk menentukan RPN. Hasil akhir analisis FMEA ini berupa *worksheet*, didalam *worksheet* ini data yang sudah diolah akan dimasukkan berdasarkan kategori yang ada pada *worksheet* FMEA. Berikut adalah urutan metode FMEA yang harus dilakukan :

- a. Peneliti melakukan Identifikasi Proses Kegiatan dengan mendeskripsikan fungsi dari setiap proses yang dilalui komponen *rotary machine*, melihat dari data proses *plywood*.
- b. Potensi Mode Kegagalan Kegiatan yang dilakukan oleh peneliti pada tahap ini adalah mengidentifikasi potensi mode kegagalan yang muncul yang berkaitan



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dengan proses yang dilalui komponen *rotary machine*, melihat dari data kerusakan.

- c. Pada tahap ini Potensi Efek Kegagalan Kegiatan dengan mengidentifikasi kemungkinan efek yang ditimbulkan dari kegagalan yang terjadi pada *rotary machine*. Kegagalan yang muncul juga bisa berasal dari proses yang dilalui *rotary machine*.
- d. Menentukan Rating Severity sesuai dengan tabel 2.1, peneliti melakukan kegiatan dengan memberikan penilaian pada potensi mode kegagalan yang terjadi. Semakin besar nilai severity maka semakin besar pula efek yang disebabkan oleh potensi moda kegagalan tersebut.
- e. Pada mode kegagalan serta dampak kegagalan yang ditimbulkan pada masing-masing komponen dengan mengidentifikasi mode dan dampak kegagalan yang mungkin muncul. Penyebab kegagalan dapat berasal dari banyak hal, seperti manusia, mesin, material, dan sebagainya.
- f. Peneliti melakukan Metode Deteksi pada tahap ini adalah mengetahui metode apa yang dilakukan perusahaan untuk mengetahui/mendeteksi kegagalan yang terjadi.
- g. Menentukan Rating Detection sesuai tabel 2.3, pada tahap ini adalah memberikan penilaian mengenai metode deteksi yang telah digunakan oleh Perusahaan. Semakin besar nilai detection maka semakin sulit pula suatu kegagalan dapat terdeteksi.
- h. Menentukan Rating Occurrence sesuai dengan tabel 2.2, pada tahap penentuan rating occurrence peneliti melakukan dengan memberikan penilaian mengenai seberapa sering mode kegagalan tertentu muncul. Semakin besar rating occurrence maka semakin sering pula kegagalan tersebut muncul.
- i. Menghitung RPN Perhitungan RPN diperoleh dari perkalian Severity, Occurrence, dan Detection. Semakin tinggi nilai RPN maka semakin tinggi resiko kegagalan, sehingga kegagalan tersebut harus segera diperbaiki.
- j. *Recommended action*, diperoleh dari FGD (Forum Grup Discussion) dengan teknisi di PT. Asia Forestama Raya, penulis meninjau setiap tingkat keparahan tinggi (terlepas dari nilai RPN), di ikuti oleh masing-masing RPN tinggi, dan mengembangkan tindakan yang di rekomendasikan, ketika di jalankan, akan mengurangi resiko ke tingkat yang dapat di terima. Sering ada lebih dari satu



tindakan yang di perlukan untuk mengatasi resiko yang terkait dengan masing-masing mode dan penyebab kegagalan. Penulis harus berhati-hati untuk merekomendasikan tindakan yang layak dan efektif yang akan sepenuhnya mengatasi risiko yang terkait dengan setiap mode/ penebab kegagalan . apapun tindakan yang menurut penulis perlu dilakukan untuk mengatasi resiko harus dicantumkan pada kolom tindakan yang direkomendasikan. Dalam mengidentifikasi tindakan yang di rekomendasikan, penulis harus mempertimbangkan kontrol yang ada, seperti prioritas masalah, serta biaya dan efektivitas tindakan korektif.

Penilaian Keandalan

Pada tahapan ini dapat dicari dan diketahui tingkat keandalan komponen-komponen yang diteliti berdasarkan dengan nilai RPN (*Risk Priority Number*). Jika nilai RPN (*Risk Priority Number*) besar maka komponen atau sistem tersebut perlu mendapatkan perhatian yang khusus atau lebih. Dan jika nilai RPN (*Risk Priority Number*) kecil maka bisa dikatakan tidak terlalu memberi dampak yang terlalu signifikan terhadap suatu proses pada sistem pengolahan *Plywood*.

Diagram Pareto

Diagram pareto merupakan tahapan terakhir dalam pembuatan FMEA, dimana diagram pareto dapat menentukan komponen atau subsistem yang memberikan kontribusi terhadap kegagalan sistem. Diagram pareto juga bisa digunakan untuk dapat menentukan pangkal persoalan berdasarkan analisa dengan mempertimbangkan beberapa sudut pandang.

Kesimpulan dan Saran

Pada tahapan ini dilakukan penarikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dari awal sampai akhir. Serta memberikan saran-saran untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan penelitian ini.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis keandalan sistem instrumentasi Rotary Machine PT. Asia Forestama Raya Pekanbaru, dengan menggunakan Metode Failure Mode Effect and Analysis (FMEA) maka dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain :

1. Penyebab yang terjadi apabila komponen Rotary Machine mengalami kegagalan adalah adanya komponen yang terbakar, umur penggunaan komponen yang sudah lama, komponen yang Aus atau kotor, tegangan listrik tidak stabil, ada kebocoran pada komponen dan kurangnya perawatan yang berkala terhadap komponen-komponen Rotary Machine
2. Hasil identifikasi jenis kegagalan yang terjadi pada Rotary Machine ialah variabel proses tidak bisa dikendalikan, komponen tidak berfungsi, tidak beroperasi, tidak berputar, dan tidak bisa dikendalikan
3. Nilai RPN tertinggi pada komponen Rotary Machine ialah pada komponen inverter dengan nilai RPN 80, nilai RPN tertinggi kedua pada komponen Bearing dengan nilai RPN 70 dan nilai RPN terendah pada komponen Motor Penggerak Rol dengan nilai RPN 28. Dampak yang terjadi apabila Rotary Machine mengalami kegagalan ialah unit mati, tidak bisa mengendalikan komponen, tidak bisa mengoperasikan mesin, komponen tidak bisa dikontrol, core tebal dan tipis tidak rata, komponen tidak stabil, komponen tidak berfungsi, mesin mati total dan hasil core rusak

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Perawatan komponen instrumentasi Rotary Machine yang terdapat di PT. Asia Forestama Raya Pekanbaru sangatlah penting dan harus diprioritaskan terhadap komponen yang kritis demi menjaga performansi dan kelancaran dalam menghasilkan plywood. Seperti halnya bearing dan tombol pengendali karena komponen tersebut sangat berpengaruh terhadap kelangsungan operasi perusahaan. Dari pengalaman yang dirasakan selama beberapa tahun terakhir sebaiknya perusahaan dapat menjadwalkan perawatan secara berkala serta perbaikan pada setiap komponen Rotary Machine agar kerusakan komponen dapat di hindari. Untuk penelitian selanjutnya penulis menyarankan untuk melakukan identifikasi penyebab kerusakan ketika keandalan masih cukup tinggi dengan menambahkan metode lainnya yang membahas tentang kegagalan sekunder.

1. Dilarang menyalin atau menjiplak karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik, " Ekspor Kayu Lapis Menurut Negara Tujuan Utama", 2000-2015.2018.
- [2] PT. Asia Forestama Raya, "Data Teori Garis Besar Panduan Proses Produksi Plywood". 2018.
- [3] Bambang Ardianto. "Dasar Instrumentasi dan Proses Kontrol". Bimbingan Profesi Sarjana Teknik (BPST) Direktorat Pengolahan Angkatan XVII Balongan.2007.
- [4] Endah Kurnia Ningsih. "Studi Eksperimen Dan Analisa Keausan Journal Bearing Dry Contact Pada Rotary Valve Mesin Pembuat Pasta". Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.2016.
- [5] Weta Hary Wahyunugraha, dkk. "Analisis Keandalan Pada Boiler PLTU Dengan Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis". Jurnal Teknik Pomits.2013.
- [6] Firdaus,Himma. " *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Sebagai Tindakan Pencegahan Pada Kegagalan Pengujian*". 2015
- [7] Endy, " *Perencanaan Perawatan Mesin-mesin Produksi Menggunakan Metode RCM (Reliability Centered Maintenance) di PT. Tjita Rimba Djaja*". Repository USU. Universitas Sumatera Utara.2012.
- [8] Setiawan Iwan, "FMEA Sebagai Alat Analisa Risiko Moda Kegagalan Pada *Magnetic Force Welding Machine ME-27.1*".2014.
- [9] McDermott,Robin E,et all., " *The Basic Of FMEA* ", Edisi 2, CRC press. 2009.
- [10] Ibnu Idham P, " *Failure Mode And Effect Analysis* ".Manajemen Perawatan.2014.
- [11] Gaspersz, Vincent. " *Total Quality Management* ". Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.2002.
- [12] Kotler, P. "Manajemen Pemasaran". Erlangga. Jakarta.2009.
- [13] Nurlailah Badariah, dkk. " *Penerapan Metode Failure Mode And Effect Analysis(Fmea) Dan Expert System (Sistem Pakar)* ". Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Trisakti. Jakarta.2016.
- [14] Ahmad Faizal, Samsul Arifin. " *Analisis Keandalan Instrumentasi Pada Unit Central Mechanical Electrical Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) (Studi Kasus PT. Telkom Area Network Riau Daratan Pekanbaru)* ". Jurusan Teknik Elektro UIN Suska Riau.2017.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

© Hal ini merupakan hak milik UIN Suska Riau. Untuk lebih jelasnya, silakan kunjungi website UIN Suska Riau di www.uin-suska-riau.ac.id



[15] Nadia Rahmadhani. *“Analisa Penyebab Kegagalan Produk Woven Bag Dengan Menggunakan Metode Failure Mode And Effects Analysis (Fmea) (Studi Kasus Di Pt Indomaju Textindo Kudus)”*. Semarang.2011

[16] Render, B. dan Heizer. 2007. *“Principles of Operations Management”*. Alih bahasa oleh Kresnohadi, Edisi tujuh, Salemba Empat: Bandung

[17] *“Bimbingan Profesi Sarjana Teknik (BPST) Direktorat Pengolahan Angkatan XVII”*. Balongan.2007

[18] M FAJAR HARIADI. *“Upaya Menurunkan Jumlah Cacat Pada Mesin Dual D3E Dengan Menggunakan Metode FMEA (Studi kasus : PT. FILTRONA INDONESIA, Sidoarjo)”*. Sidoarjo.2006

[19] AANARDIAN. *“Perawatan dan Perbaikan Mesin”*.Universitas Negeri Yogyakarta.2016.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN A

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© 1015-2017

State Islami Mesin Rotary

Syarif Kasim Riau

No	Instrument	Frekuensi/ 3 Tahun	Penyebab Gangguan	Efek Gangguan	Deteksi Gangguan	Waktu Perbaikan
1	Panel Pengendali	3	Magnetic Contactor	Unit Mati	Pemeriksaan Tidak Terencana	1,30
2	Inverter	1	Program Error/Kabel Putus	Unit Tidak Normal	Pemeriksaan Tidak Terencana	6,00
3	Tombol Pengendali	23	Platina Aus/Kotor	Tombol Tidak Berfungsi	Tidak Bisa Mengendalikan Unit	0,30
4	Motor Penggerak Rol (6 Pole 3,7 KW)	3	Suhu Terlalu Tinggi	Rol Tidak Berfungsi	Tidak Bisa Memutar Kayu	3,00
5	Sprocket RS 80x2x13	3	Aus	Putaran Tidak Normal	Pemeriksaan Terencana	2,00
6	Rotary Encoder Rol	3	Tidak Bisa Mengirim Sinyal	Bahan Tebal Tipis	Pemeriksaan Tidak Terencana	2,00
7	Rol	3	Aus	Unit Tidak Normal	Pemeriksaan Tidak Terencana	3,00
8	Bearing	120	Bearing Pecah	Unit Tidak Stabil	Pemeriksaan Rutin	4,00
9	Pump Hydraulic	2	Kekurangan Oli	Pompa Tidak Jalan	Pemeriksaan Terencana	0,30
10	Motor Pump Hydraulic	1	Terbakar/Contactor	Pompa Hydraulic Tidak Jalan	Pemeriksaan Tidak Terencana	1,00
11	Solenoid Valve	1	Filot Valve Aus	Kebocoran Pada Tekanan Clumping	Pemeriksaan Tidak Terencana	1,00



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

030 Hak Cipta Dilindungi Undang-undang	Pemeriksaan Tidak Terencana	Mesin Mati Total	Platina Aus / Kotor	3	Relay	12
1,00 © Hak cipta milik UIN Suska Riau	Pemeriksaan Tidak Terencana	Tidak Bisa Membaca Tekanan	Ada Kebocoran	1	Pressure Gauge Switch	13

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

PT. ASIA INDEPENT RAYA
PEKAN BARU

Swarno
SWARNO
MANAGER UTILITY

Muliadi
MULIADI
SUPERVISOR WORKSHOP

UIN SUSKA RIAU



Skrip Wawancara

Nama/Kode : Muliadi / NS

Fadli Noviardi / P

Tanggal/Bulan : 12 Februari 2018

Deskripsi Hasil Wawancara

P : Nama saya Fadli Noviardi
 NS : Jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknoogi UIN SUSKA RIAU
 P : Nama Bapak siapa Pak ?
 NS : Nama saya Mulyadi
 P : Jabatan Bapak apa Pak ?
 NS : Jabatan , Supervisor
 P : Di bagian apa Pak ?
 NS : Di Workshop
 P : Sudah berapa lama kerja di PT.Asia Forestama Raya ini Pak ?
 NS : Sekitar 23 tahun
 P : Mesin apa yang sering bermasalah di PT ini Pak ?
 NS : Yang sering bermasalah itu mesin RTS Spindles 5 feet
 P : Apa kepanjangan RTS itu Pak ?
 NS : Rotary Spindles
 P : Rotary Spindles itu, apa apa saja instrumentnya Pak ?
 NS : Instrumentnya ada sekitar 13 komponen. Yang pertama, Panel Pengendali, Inverter, Tombol Pengendali, Motor Penggerak, Sprocket, Rotary Encoder, Rol, Bearing, Hydraulic Pump, Motor Hydraulic Pump, Solenoid Valve, Relay, Pressure Gauge Switch
 P : Pada Panel Pengendali apa penyebab gangguannya Pak ?
 NS : Sering yang bermasalah itu di Magnetic contactor
 P : Efek gangguannya apa tu Pak ?
 NS : Efek gangguannya, apabila Magnetic contactornya bermasalah unit mati total
 P : Deteksi gangguannya apa tu Pak ?
 NS : Deteksi gangguannya itu biasanya pemeriksaannya tidak terencana, bila terjadi gangguan aja, baru diperiksa
 P : Waktu perbaikannya berapa lama Pak ?
 NS : Sekitar 1jam 30menit
 P : Dalam frekuensi 3tahun, berapa kali rusak Panel Pengendali itu Pak ?
 NS : 3 kali
 P : Kemudian Inverter ya Pak, Penyebab gangguan Inverter apa Pak ?
 NS : Penyebab gangguannya biasanya programnya error atau ada kabel yang putus
 P : Efek gangguan pada unitnya apa Pak ?
 NS : Unitnya tidak berjalan dengan normal

Fadli Noviardi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

P : Deteksi gangguannya gimana Pak ?
NS : Deteksi gangguannya tidak terencana
P : Waktu Perbaikannya berapa jam Pak ?
NS : Sekitar 6 jam
P : Dalam frekuensi 3 tahun berapa kali rusak inverter Pak ?
NS : 1 kali
P : Tombol Pengendali, penyebab gangguannya apa Pak ?
NS : Yang paling sering kotor, platinya kotor dibersihkan, kalau platinya udah dangkal diganti tombolnya
P : Efek gangguan pada unit apa Pak ?
NS : Efek gangguan pada unit, tombol tidak berfungsi/tidak bekerja
P : Deteksi gangguannya gimana Pak ?
NS : Deteksinya tidak terencana juga
P : Waktu perbaikannya berapa lama Pak ?
NS : 30 menit
P : Penyebab gangguan Motor Penggerak Rol apa Pak ?
NS : Pemakaian terlalu lama, suhu terlalu tinggi
P : Efek gangguannya apa Pak ?
NS : Apa bila motor bermasalah Rol tidak berfungsi
P : Deteksi gangguannya gimana Pak ?
NS : Deteksi gangguannya apabila bermasalah tidak mau mutar kayu
P : Waktu perbaikannya berapa lama Pak ?
NS : 3 jam
P : Dalam frekuensi 3 tahun berapa kali rusak motor penggerak Pak ?
NS : 3 kali
P : Sprocket Rs 80x2x13, penyebab gangguannya apa Pak ?
NS : Penyebab gangguannya Aus giginya
P : Efek gangguannya apa Pak ?
NS : Putaran tidak normal
P : Deteksi gangguannya gimana Pak ?
NS : Deteksinya terencana
P : Waktu perbaikan Sprocket berapa lama Pak ?
NS : 2 jam
P : Dalam frekuensi 3 tahun berapa kali rusak Sprocket Pak ?
NS : 3 kali
P : Rotary Encoder Rol, penyebab gangguannya apa Pak ?
NS : Bahan tebal tipis
P : Efek gangguannya apa Pak ?
NS : Ukuran bahan tidak standar
P : Deteksi gangguannya gimana Pak ?
NS : Deteksinya tidak terencana
P : Waktu perbaikan berapa jam Pak ?
NS : 2 jam
P : Dalam frekuensi 3 tahun berapa kali rusak Rotary Encoder Rol Pak ?

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Handwritten signature



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

NS : 3 kali
 P : Rol, penyebab gangguannya apa Pak ?
 NS : Asnya sering aus, Diameternya mengecil
 P : Efek gangguannya apa Pak ?
 NS : Unit tidak bisa bekerja, tidak normal
 P : Deteksi gangguannya gimana Pak ?
 NS : Deteksinya tidak terencana
 P : Waktu perbaikan berapa jam Pak ?
 NS : Waktu perbaikannya 3 jam
 P : Dalam frekuensi 3tahun berapa kali rusak Rol Pak ?
 NS : 3 kali
 P : Bearing, penyebab gangguannya apa Pak ?
 NS : Penyebab gangguannya, putaran Rol tidak stabil
 P : Efek gangguannya apa Pak ?
 NS : Putaran Rolnya tidak stabil
 P : Deteksi gangguannya gimana Pak ?
 NS : Ada pemeriksaan rutin 1 x seminggu
 P : Waktu perbaikannya berapa lama Pak ?
 NS : Waktu perbaikannya 4 jam
 P : Dalam frekuensi 3tahun berapa kali rusak Rol Pak ?
 NS : Dalam frekuensi 3tahun 120 kali
 P : Pump Hydrolic, penyebab gangguannya apa Pak ?
 NS : Kekurangan oli
 P : Efek gangguannya apa Pak ?
 NS : Efek gangguannya pompa tidak jalan
 P : Deteksi gangguannya gimana Pak ?
 NS : Pompa Hydrolic deteksinya tidak terencana
 P : Waktu perbaikan berapa lama Pak ?
 NS : Waktu perbaikannya 30 menit, diganti satu set
 P : Dalam frekuensi 3tahun berapa kali rusak Pump Hydrolic Pak ?
 NS : 2 kali
 P : Motor Pump Hydrolic, penyebab gangguannya apa Pak ?
 NS : Suhu terlalu tinggi mengakibatkan kontaktor terbakar
 P : Efek gangguannya apa Pak ?
 NS : Efek gangguannya pompa hydrolicnya tidak bekerja
 P : Deteksi gangguannya gimana Pak ?
 NS : Deteksinya tidak terencana
 P : Waktu perbaikan berapa jam Pak ?
 NS : Waktu perbaikannya 1jam
 P : Dalam frekuensi 3tahun berapa kali rusakMotor Pump Hydrolic Pak ?
 NS : 1 kali
 P : Penyebab gangguannya apa Pak, Solenoid Valve ?
 NS : Faktor usia, terlalu lama di pakai maka akan aus
 P : Efek gangguannya apa Pak ?

Amir
Amir

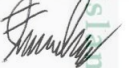


2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.


NS : Terjadi kebocoran pada tekanan clamping
 P : Deteksi gangguannya gimana Pak ?
 NS : Deteksinya gangguannya tidak terencana
 P : Waktu perbaikan berapa jam Pak ?
 NS : 1 jam
 P : Dalam frekuensi 3 tahun berapa kali rusak Pak ?
 NS : 1 kali
 P : Relay, penyebab gangguannya apa Pak ?
 NS : Platinannya aus atau kotor
 P : Efek gangguannya apa Pak ?
 NS : Mesin mati total
 P : Deteksi gangguannya gimana Pak ?
 NS : Deteksinya tidak terencana
 P : Waktu perbaikan berapa lama Pak ?
 NS : 30 menit
 P : Dalam frekuensi 3 tahun berapa kali rusak Relay Pak ?
 NS : 3 kali
 P : Pressure Gauge Switch, penyebab gangguannya apa Pak ?
 NS : Ada kebocoran pada Pressure Gauge
 P : Efek gangguannya apa Pak ?
 NS : Tidak bisa membaca tekanan
 P : Deteksi gangguannya gimana Pak ?
 NS : Deteksi gangguannya tidak terencana
 P : Waktu perbaikan berapa jam Pak ?
 NS : 1 jam
 P : Dalam frekuensi 3 tahun berapa kali rusak Pressure Gauge Switch Pak ?
 NS : 1 kali
 P : Terimakasih atas waktunya Pak dan sudah mau wawancara,
 NS : Iya sama-sama.

Pekanbaru, April 2018

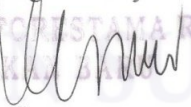
Mahasiswa


 Fadli Noviardi

Supervisor Workshop


 Muhadi

Manager Utility


 Swarno

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Penulis bernama **FADLI NOVIARDI** lahir pada tanggal **18 NOVEMBER 1993** di **JL. Sekolah Kecamatan Rumbai Pesisir Kota Pekanbaru**. Penulis merupakan putra kedua dari enam bersaudara dari pasangan Bapak **Zulbakri** dan Ibu **Harniati** Penulis tumbuh dan berkembang di lingkungan keluarga yang sederhana.

Pendidikan formal yang pernah ditempuh oleh penulis adalah **SD Negeri 004 Pekanbaru**, pada tahun 2000 sampai 2006. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang SMP yaitu di **SMP Negeri 6 Pekanbaru** pada tahun 2006 sampai 2009. Setelah itu, penulis melanjutkan ke jenjang SMK yaitu di **SMK Negeri 5 Pekanbaru** pada tahun 2009 sampai 2012. Kemudian pada tahun 2014 penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi, penulis mengikuti jalur SBMPTN dan Alhamdulillah penulis lulus di **Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Fakultas Sains dan Teknologi** di **jurusan Teknik Elektro Konsentrasi Elektronika dan Instrumentasi**. Penulis mulai melakukan penelitian di PT. Asia Forestama Raya pada tahun 2019 dengan judul “Analisis Keandalan Sistem Instrumentasi Pada Rotary Machine Di PT Asia Forestama Raya Dengan Menggunakan Metode Failure Mode Effect Analysis”.